DELL'
ARCHITETTURA MILITARE
PER LE REGIE SCUOLE TEORICHE D'ARTIGLIERIA, E FORTIFICAZIONE
LIBRO TERZO

In cui si contengono le regole della Fortificazione Difensiva, e delle Mine per le Piazze di Guerra.

DEDICATO
A SUA SACRA
REALE MAESTÀ

DA ALESSANDRO VITTORIO PAPACINO D'ANTONJ
Direttore delle medesime.

IN TORINO, MDCCLIX.

NELLA STAMPERIA REALE.

A SUA SACRA REALE MAESTÀ CARLO EMMANUELE RE DI SARDEGNA ec.

ALESSANDRO VITTORIO PAPACINO D'ANTONJ.

IL vantaggio, e la sicurezza de' Popoli da Dio Ottimo Massimo commessi alla cura della SACRA REALE MAESTA'

VOSTRA *le ſecero nel* 1739. *ſtabilire le Scuole d' Artiglieria, e di Fortificazione, nelle quali comandò, che ſcelta Gioventù s' ammaeſtraſſe, e quelle Scienze apprendeſſe, ſenza di cui niuno può con ragione chiamarſi, nè eſſere valente Ufficiale d'Artiglieria, nè dotto, e perito Ingegnere. Qual frutto anche nel primo ſuo naſcere abbia prodotto queſta Regia Inſtituzione il vide con ſingolare compiacimento* VOSTRA SACRA REAL MAESTÀ, *quando nell' ultima Guerra armò in difeſa dell' Italia le valoroſe ſue Schiere; manifeſtamente conoſcendo quanto acquiſti di vigore, e di forza l' animoſo coraggio colla ſapienza congiunto. Ricomparſa per tanto per felicità dell' Europa la bella pace, Ella volle tal magnanimo, e*

vera-

veramente Reale provvedimento a maggior grado di perfezione ridurre, sì col determinare a parte a parte i Trattati, che formar debbono e il corso di Matematica semplice, e composta, e quello degli studj specificatamente Militari, sì coll' assicurare tutti i Cadetti, che dal solo studio, e dallo avanzamento maggiore nelle accennate Scienze sarebbesi mossa a compartire a ciascheduno le Reali sue Grazie. E perchè tutti maggiormente s' incoraggiassero, S. A. R. il Signor Duca *di* Savoia, *seguendo la particolare sollecitudine, ch' Ella ha per le Scuole rinovellate, le onorò più volte coll' intervenire a varie Accademie fatte dagli Ufficiali studenti.*

Degnossi con ispeziale benignità Vostra Sacra Real Maestà *di*

appoggiare a me la Direzione di queste Scuole, e fin da quel punto vivissimo desiderio in me si accese di poter pure un dì pervenire a presentarle qualche mio lavoro. Cominciai perciò a disaminare quanto è stato finora pubblicato circa la Sintesi, e l' Analisi, circa la Fisica, e la Meccanica in generale, e i rami particolari, che da tali Scienze propagansi, circa la teoria per gli Artiglieri, e per gl' Ingegneri, e finalmente circa l' Architettura Militare, e l' Artiglieria pratica; e non trovando se non sparse in molti volumi, e disgiunte quelle nozioni, che secondo la MAESTA' VOSTRA *necessarissime sono, ho dovuto con assidua applicazione dar ordine, e sistema a' diversi Trattati, e a' varj Maestri delle Scuole distribuire la*

compi-

compilazione, e la tessitura d'alcuni, riserbandone altri per me. Fra quelli, che ho cercato di stendere colla maggior brevità, e chiarezza possibile, havvi il terzo Libro dell' Architettura Militare, che umilmente le presento, in cui mi sono ingegnato di accennare i principj, e le regole fondamentali della Fortificazione Difensiva, camminando per una via non da altri, per quanto mi è noto, colle stampe palesata. Supplico VOSTRA SACRA REALE MAESTA' *di non isdegnare questa mia debole offerta; a singolare fortuna recandomi, se potrò giugnere con essa a contribuire nel miglior modo a me possibile all' esecuzione delle alte sue mire. A questa, se Ella mel concederà, un' altra Operetta terrà dietro sopra la Teoria della Polvere, nata parimente,*

e cresciuta dall' esame, e dalle sperienze comandate dalla MAESTA' VOSTRA, *alla quale prego dal Signore lungo, e prospero Regno per fermezza, e consolazione della Reale Famiglia, de' felici suoi Popoli, e di tutta l' Europa.*

PRE-

PREFAZIONE.

L'Oggetto delle Scienze in generale essendo il rischiarare la mente, additando perciò una norma, che a ben ragionare, e a operare con discernimento ci conduca, necessario è, per ottenere un tal fine, che in ciascuna Scienza si assegnino i principj chiari, e distinti, facendo in oltre di questi conoscere la mutua connessione, la relazione, e la dipendenza, onde i Principianti far

possano poi giuste , e vantaggiose combinazioni nella risoluzione de' problemi anche più composti. Questo metodo così necessario pel buon progresso di chi studia, riesce però più difficile da mettersi in pratica a misura, che la Scienza, di cui si tratta, ha molti principj , e che questi sono di natura diversa.

I principj, o le regole , che all' Architettura Militare si appartengono, altro non essendo , che l' individuazione dei mezzi conosciuti per teoría, e per isperienza i più efficaci, e delle maniere le più proprie per ideare , costruire, munire, difendere, e attaccare un sito Forte, sono per conseguenza molte , e di diversa natura. Quelle regole, che allo spazio, al sito , al movimento, all' equilibrio, ed alle proprietà dei corpi si riferiscono, sono dedotte da alcuni Trattati di Matematica semplice, o composta ; e gli altri principj,

cipj, che *Massime* si appellano, si ricavano immediatamente dalla natura istessa della Guerra offensiva, e difensiva; e siccome la perfezione dell' una dipende dall' intera cognizione dell' altra, così e per questa mutua indispensabile presupposta notizia dell' una, allorchè dell' altra si prende a ragionare, e per la moltitudine, e natura diversa delle regole, riesce quasi impossibile il trattare questa Scienza con quel metodo, con cui altre Scienze con tanto vantaggio de' Principianti vengono messe in chiara luce. Ma perchè, mancando fin ora quel metodo, che è necessario per giungere con facilità, e sicurezza al fine desiderato, chi si contentasse, per non cercare la via onde superare la difficoltà, che s' incontra nel trattare con ordine, e considerazione la Militare Architettura, si contentasse, dico, di accennarne le note regole, e di stender

di

di queſte, per così dire, il catalogo, ſi eſporrebbe a manifeſto pericolo di confondere gli Scolari, e di porger loro occaſione d' errare in vece di riſchiararli, perciò tentato abbiamo un metodo nell' eſporre queſt' Architettura, il quale, ſebbene inuſitato in altre Scienze, ſperare nulla di meno poſſiamo, che maggiormente riſchiarato dagli Uffiziali Maeſtri nelle loro cotidiane ſpiegazioni, condurrà queſta ſtudioſa Gioventù a ragionare, e operare con rifleſſione, e diſcernimento nella preſente Scienza.

E' queſto metodo un' imitazione della legge, che la Natura oſſerva nello ſviluppare in noi l' uſo della ragione. Comincia nella noſtra Infanzia a manifeſtarſi in noi prima d' ogni coſa l' uſo della Fantasía, indi quello della Memoria, e dopo un' indiſtinta raccolta di molte idee appare l' uſo dell' Intelletto, il quale ora conſidera ſeparatamente le rac-

colte

colte idee, ora ne fa confronto, ora le unisce, e le combina, formandone altre composte, ed ora le più intricate sviluppa, e, separandole, alle più semplici le riduce, adoperando ora il Sintetico, ed ora l' Analitico metodo, secondo che alla singolarità dei casi, e alle circostanze modificatrici più si conviene, per formare intorno alle cose, che esamina, un giusto, e ben fondato giudizio.

A seconda per tanto di un tal metodo sono state date nel primo Libro di quest' Architettura Militare quelle prime nozioni, che all' immaginativa, e alla memoria puramente appartengono, poichè trattasi in esso solamente di denominazioni, di descrizioni, di uso, e di funzioni principali di ciascuna parte di Fortificazione. Nel secondo libro sono state descritte le operazioni offensive, e difensive per una Piazza di Guerra, deducendo queste dai convenienti precetti.

cetti. Reſta ora, che con tali premeſſe, e colla ſcorta di quegl' inſegnamenti matematici, da' quali molte regole dell' Architettura Militare dipendono, ſi paſſi in queſto, e ne' libri ſeguenti a eſporre tutto ciò, che ſpetta al ragionamento, diſtinguendo per tal fine le regole nelle loro claſſi, e ſpecie, e di queſte additando l'origine, e il fondamento, la neceſſità di oſſervarle, e la maniera di combinarle inſieme.

Si diſtinguono in due claſſi le regole dell' Architettura Militare, alla prima riferendoſi quelle, che ſervono per l'attacco di qualche ſito Forte, e alla ſeconda claſſe quelle altre, che per la difeſa del ſito Forte ſono neceſſarie.

Sono di due ſpecie le regole per l' offenſiva, dicendoſi della prima ſpecie quelle, che ſervono per l'attacco di una Piazza di Guerra, e della ſeconda ſpecie quelle altre, che

all'

all' attacco delle Fortificazioni Campali, o altre ſimili Fortificazioni Occaſionali ſono indirizzate.

Le regole per la difenſiva ſi diſtinguono in quattro ſpecie. Si dicono della prima ſpecie quelle regole, mediante le quali ſi propongono col maggiore vantaggio le Fortificazioni di un ſito, che ſi vuol rendere Forte: Sono della ſeconda ſpecie quelle, che alla ſoda, e inſieme economica coſtruzione delle Fortificazioni conducono: Si annoverano nella terza ſpecie quelle regole, mediante le quali ſi muniſce una Piazza di Guerra, proporzionatamente alla ſua forza, di tutto quanto occorre per una buona difeſa: E finalmente ſi dicono della quarta ſpecie quelle altre regole, che ſervóno per una giudicioſa, e valida difeſa del ſito Forte.

Ciaſcuna ſpecie delle mentovate regole ſi ſubdivide ancora in altre ſpecie; verbigrazia le regole difenſive, che

al progetto ſi riferiſcono , ſi ſubdi-
vidono in due ſpecie, ſervendo quelle
della prima a proporre ſolamente
le Piazze di Guerra permanenti , e
quelle della ſeconda per ideare le
Fortezze Occaſionali, le Fortificazio-
ni Campali, o Trinceramenti.

Le regole, che in queſto Libro ſi
eſpongono , ſono unicamente indiriz-
zate a proporre le Piazze di Guer-
ra permanenti, e ſono diviſe queſte
regole in tre parti, e ciaſcuna parte
in Capi.

Nella prima Parte ſi adducono i
principj fondamentali accompagnati da
convenienti conſiderazioni; e affinchè
meglio di queſti principj appariſca
l' origine, e il fondamento, la mutua
conneſſione, la relazione, e la di-
pendenza, ſi conſidera nel primo Ca-
po qual ſia l' oggetto della Fortifica-
zione difenſiva, dalla quale conſide-
razione ſi deducono due condizioni
eſſenziali, che coſtituiſcono una For-

tezza perfetta. Alla prima condizione si riduce tutto ciò, che contribuisce alla salvezza, e sicurezza de' Difensori, indipendentemente dal loro valore, trattandosi per tal fine nel secondo Capo dell' elezione del sito da fortificarsi, dell' inaccessibilità di una Fortezza, e della qualità del suo recinto. Alla seconda condizione si riferiscono tutte quelle disposizioni, figure, e proporzioni nelle parti di una Fortezza, per mezzo delle quali i Difensori possano offendere il Nemico senza molto esporsi, subito che questi s' avvicina a tiro delle presenti armi da fuoco; per conseguire le quali cose si adducono le regole generali nel Capo terzo, e le altre più particolari pel Corpo di Piazza, e per le Opere esteriori nel Capo quarto.

Nella seconda Parte di questo Libro si discende a regole più particolari, affine di ottenere in una Fortezza

tezza la ſeconda condizione al maggior ſegno poſſibile. Si aſſegnano perciò nel primo, e ſecondo Capo le proporzioni, e le figure più vantaggioſe nel fortificare i Poligoni regolari col dovuto riguardo alla lunghezza dei loro lati; nel terzo Capo ſi eſaminano le diverſe ſpecie di Facce, e Cortine; e nel Capo quarto ſi riducono a otto Claſſi primarie tutti i Siſtemi della moderna Fortificazione, che ſin' ora ſono ſtati pubblicati colle ſtampe, quattro delle quali al Corpo della Piazza, e le rimanenti alle Opere eſteriori appartengono; aſſegnando di ciaſcuna Claſſe i vantaggi particolari, e gl' inconvenienti, che dalle altre Claſſi la diſtinguono, e le maniere più proprie additando per trar profitto nella pratica, e ſecondo le occorrenze, e circoſtanze dei vantaggi di ciaſcuna Claſſe, e per ſcanſarne gl' inconvenienti.

Nella

Nella terza Parte finalmente si tratta delle Mine, accennando di queste nel primo Capo i principj fondamentali, e le regole, che particolarmente servono a contramminare una Fortezza con tutta l'arte; e nel secondo Capo si fa l'applicazione di queste regole per contramminare un Corpo di Piazza, le Opere esteriori, il Fosso, e lo Spalto.

E siccome nella risoluzione dei Problemi di Fortificazione occorre bene spesso di dover combinare insieme due, o più regole, così in questo Libro si risolveranno a luogo a luogo i Problemi più principali, in cui simili combinazioni sono indispensabili, adducendo in oltre le riflessioni, che in tali combinazioni avere si debbono, affinchè con questo esercizio si possano poi ne' casi particolari applicare con discernimento le date regole, modificandole secondochè conviene alla qualità del

sito,

ſito, che ſi fortifica, alle circoſtanze della vicina campagna, e alla maggiore, o minor forza, e capacità della Fortezza, che coſtruir ſi dee, onde fra tutte le combinazioni quella ſempre ſi ſcelga, che con maggior ſicurezza, o con minore ſpeſa conduce al fine, per cui ſi propone la Fortezza.

PARTE PRIMA.

Principj fondamentali, e rifleſſioni per la Fortificazione difenſiva.

PRENOZIONI.

1. A Fortificazione difenſiva viene diſtinta in ſei ſpecie, e ſono le Città, le Cittadelle, i Forti, i Caſtelli, i Fortini, e i Ridotti.

2. Le prime quattro ſono di ſufficiente eſtenſione capaci a contenere una Guarnigione tale, che obblighi il nemico ad attaccarle con un corpo di Truppe ragguardevole, venendo ad aſſedio formale per impadronirſene.

Sogliono queſte chiamarſi col nome generico di Fortezza, Piazza forte, Piazza di guerra, le quali ſi diſtinguono ancora in Piazze di pianura, montane, e marittime ſecondo le loro ſituazioni, e adiacenze.

3. I Fortini poi, e i Ridotti ſono di una picciola eſtenſione, incapaci di una difeſa formale, e non ſi denominano mai col nome di Fortezze, quantunque bene ſpeſſo da queſte ſiano dipendenti, ſervendo loro di catena di comunicazione o per frenare le ſcorrerie del Nemico, o per ſoſtenere qualche altezza, e coſe di tal fatta, impiegandoſi ancora nelle linee di Circonvallazione, e Controvallazione.

4. Le Fortezze ſi diſtinguono in ordini, o ranghi, avendo unicamente riguardo alla loro eſtenſione, e al numero de' Soldati di preſidio, che proporzionatamente a queſta eſtenſione per una valida difeſa ſi richiede; Denominandoſi Fortezza di primo ordine, o di primo rango, ſe la quantità dei Fantaccini combattenti neceſſaria a una buona difeſa è di tre mila, o più: Fortezza di ſecondo ordine, o rango, ſe il neceſſario numero di detti Fantaccini combattenti è di 1500. in 2500.: E finalmente ſi dirà di terzo ordine, ſe il detto numero dei Fanti ſarà di 400. in 1200.

5. I diverſi oſtacoli, che naturalmente devono ſuperare gli Aſſalitori, e la maggiore difeſa, che un medeſimo numero d' ar-

d'armati ugualmente valorosi, periti, e provveduti del bisognevole è al caso di fare piuttosto in una, che in un' altra Fortezza diversamente costrutta, ed ugualmente estesa servono a distinguere la qualità delle Piazze, denominandosi perfette, imperfette, difettose, inaccessibili, accessibili ec. secondo che varia la qualità delle materie, colle quali sono costrutte le loro opere, le proporzioni nei proffili, e nella pianta, la configurazione di questa, e la sua situazione.

6. Si dirà inaccessibile una Fortezza, se il Nemico non potrà introdursi nella sua cinta.

7. Questa inaccessibilità può aver luogo solamente contro un colpo di mano, o pure contro un assedio formale, può essere permanente, o incontrarsi solamente in certe stagioni, può considerarsi riguardo tutta l' estensione delle Fortificazioni, o solamente rispetto il corpo della Piazza, o circa alcuno de' suoi Fronti.

8. Si dirà la Piazza inaccessibile contro un colpo di mano, se la sua cinta sarà talmente alta, ed avrà le porte talmente disposte, che l' Assalitore non possa in essa introdursi coll' uso delle scale, e de' Pet-

tardi; e se l' inaccessibilità della Piazza dipende solamente dall' essere questa circondata da acque, che guadare non si possano, soggette per altro a decrescimento nell' estate, o a congelarsi fortemente nell' inverno, la Piazza sarà inaccessibile soltanto in certe stagioni dell' anno.

9. Si chiamerà Piazza inaccessibile contro un assedio formale, se essendo già tale contro un colpo di mano, e in tutte le stagioni, non potrà poi la sua cinta essere rovinata dalle Artiglierie, nè il Minatore nemico formare Brecce accessibili per mezzo de' Fornelli, nè l' Assalitore venire alla costruzione di rampe senza impiegarvi un tempo assai lungo, come sarebbe alcuni mesi, o pure, supposte fatte le Brecce, non potrà al piè di queste avvicinarsi, o salirle. In qualunque di queste, o altre maniere sia inaccessibile la Piazza in un assedio formale, si dirà permanente la sua inaccessibilità.

10. Si dirà Piazza perfetta quella, che essendo d' inaccessibilità permanente, avrà ancora tutte le sue parti scambievolmente difese al maggior segno; e all' opposto imperfetta si dirà la Piazza, se soltanto avrà la prima condizione, o che avendo la

la seconda, sarà però solamente inaccessibile contro un colpo di mano.

11. Chiamasi difettosa quella Fortezza, la di cui cinta a un colpo di mano è accessibile, o pure che essendo soltanto accessibile in tempo d' assedio formale ha parti indifese, o altrimenti favorevoli all' attacco nemico.

12. Dai due antecedenti §. 10. e 11. si deduce, che in una Piazza, in cui verbigrazia sianvi angoli morti, si dovrà chiamare difettosa, se nella sua cinta possa l' Assalitore fare breccia, o per mezzo di scale, o rampe introdursi in essa; Ma se la cinta per la sua altezza, e qualità sarà d'inaccessibilità permanente, la Piazza si dirà soltanto imperfetta.

A questa distinzione sommamente importa badare, avvegnachè l' imperfezione in una Fortezza nasce solamente dalla natura, e qualità del sito, che si fortifica, il quale non permette di ricavare maggiori vantaggi; ma il difetto in una Fortezza è sempre da attribuirsi all' incapacità, o negligenza dell' Architetto militare: Poichè con una mal intesa combinazione nelle parti della Fortezza somministra al nemico mezzo favorevole per facilmente impadronirsene.

13. Per

13. Per ultimo si dirà Piazza inattaccabile quella, contro cui non potrà avvicinarsi l' Assalitore tanto che basti per collocare Artiglierie, e bersagliarla efficacemente in modo tale, che l' obblighi a capitolare.

Le sopra menzionate denominazioni applicate alla Fortezza usare ancora si debbono per indicare le qualità di qualsivoglia fronte di Fortificazione, o altra opera particolare; di modo che si dirà un Fronte inattaccabile, un Fronte inaccessibile, un' opera imperfetta ec.

CAPO PRIMO.

Condizioni essenziali per una Fortezza permanente.

14. L' Oggetto della Fortificazione difensiva essendo di formare il sito, che si vuol rendere forte, in guisa tale, che un picciolo numero di gente armata in esso raccolta, proporzionata all' estensione della Fortezza, e provveduta del bisognevole resister possa per tempo notabile a un numero molto maggiore d' assalitori, qualunque siano i violenti attacchi, che questo imprenda, è necessario per conseguire

ſeguire tal coſa al maſſimo grado, che il ſito Forte abbia le due ſeguenti condizioni.

1. Che la proporzionata Guarnigione in eſſo congregata ſia ſicura mediante un' ordinaria vigilanza contro qualunque attacco, vale a dire ſia inacceſſibile la Piazza.

2. Che poſſa la Guarnigione, ſenza molto eſporſi, fare un fuoco efficace, e per lungo tempo contro il nemico, toſto che s' avvicina alla Piazza ſotto il tiro delle preſentanee uſuali armi da fuoco.

15. Siccome non è ſempre in facoltà dell' Architetto militare il conſtruire una Fortezza, che contenga al maſſimo grado ambedue le ſopraddette condizioni (§. 14.) così deve egli in ſimil riſcontro, eziandio con diſcapito notabile della ſeconda, cercare a tutto potere di migliorare nella prima; avvegnachè queſta è principale, e fondamentale, poichè aſſicura i difenſori, eſſendo l' altra ſolamente acceſſoria, ſtante che mette ſoltanto i difenſori in caſo di poter offendere il nemico. La prima può ſuſſiſtere per intiero indipendentemente dalla ſeconda, ma non potrà già conſiderarſi per ſito forte quello, che avendo la ſeconda condizione non abbia queſta unita con alcuni dei vantaggi della

prima. Per la qual cosa si dovrà sempre preferire una Piazza d' inaccessibilità permanente, quantunque abbia parti indifese, a quell' altra Piazza, in cui essendo tutte le sue parti ben difese, può nulla di meno l'Assalitore far mature brecce, e nelle maniere ordinarie additate (Architettura militare lib. 2.) tentarne la salita.

Questa massima fondamentale, e generalissima con tutto rigore dall' Architetto militare si deve eseguire, ogni qual volta si tratta di costruire qualche Piazza, o racconciarne una già costrutta.

CAPO SECONDO.

Come si conseguisca la prima condizione in una Fortezza.

16. LE due mentovate condizioni per una Fortezza (§. 14.) si conseguiscono per mezzo

Della situazione.

Della qualità delle materie, che formano la cinta.

Della configurazione, disposizione, e proporzione reciproca fra le parti della Fortezza.

Le-

Le quali cose dovendosi poi insieme combinare, ed essendo suscettibili di diverse modificazioni, allorchè dall' Architetto militare accoppiar si possono al maggior segno fattibile, costituiscono una Fortezza, che, se ceder dovrà a un' ostinata forza ostile, ciò seguirà in parità di circostanze più tardi, che in qualunque altra maniera fosse stata fabbricata la Piazza.

Alla prima condizione pertanto si attribuisce tutto ciò, che dipende dalla situazione, e dalla qualità della cinta, e la seconda condizione dipende dalla configurazione, disposizione, e reciproca proporzione fra le parti della Fortezza.

Della situazione di una Fortezza.

17. I Motivi, che inducono un Principe Sovrano a far construire una Fortezza in qualche parte de' suoi Stati, sono esaminati dal suo Consiglio, nel quale si prendono in matura considerazione non solo la natura del proprio Paese, e quella del confinante, ma ancora gl' interessi, e forze dei due Principi vicini per conchiudere di qual ordine, e a qual fine principalmente convenga di construire la Piazza. In

In questo Consiglio essendo particolare incumbenza dell' Architetto militare di proporre il preciso sito, che in quella tal Provincia, o regione, in cui s'intende di costruire la Fortezza, incontra più proprio per essere fortificato, si devono perciò quì additare quei principali, ed essenziali riguardi, che sono necessarj all' adempimento di cosa di tanto rilievo.

18. Se la Piazza da costruersi servir debbe unicamente per una difesa ristretta, vale a dire di conservare soltanto quel sito forte, senza del quale non può il Nemico poi stabilirsi in quella Provincia, o Regione, allora si deve preferire quel sito, in cui si potrà ricavare una Fortezza inattaccabile, nella di cui costruzione non è poi necessario di molto soggettarsi alle regole della Fortificazione, poichè l' essere questa inattaccabile dipende dalla natura de' suoi contorni, che non permettono al nemico di accostarsi alla Piazza sotto il tiro efficace delle presentanee armi da fuoco (§. 13.)

Di questa specie sono i siti isolati da' precipizj, da erti pendj molto lunghi, da acque profonde e dilatate, da vaste palu-

paludi, o altro ſuolo per lungo tratto paludoſo, e coſe ſimili.

19. In mancanza di un tale ſito ſi devono preferire coll' ordine infra deſcritto quelli, dai quali ricavare ſi poſſono Fortezze delle ſeguenti qualità.

1. Si preferirà quel ſito, in cui ſi potrà coſtruire una Fortezza perfetta.

2. Quel ſito, in cui ſi potrà ricavare una Fortezza d' inacceſſibilità permanente, quantunque per ottenerla ſi doveſſe notabilmente declinare dalla ſeconda condizione (§. 15.)

3. Quel ſito, in cui la Fortezza potrà riuſcire inattaccabile in alcuni ſuoi Fronti, o d' inacceſſibilità permanente in alcuno d' eſſi Fronti.

4. Ma quando non s' incontrerà un ſito, da cui neſſuno de' vantaggi, che alla prima condizione ſi riferiſcono, ricavare naturalmente ſi poſſa, ſi ſceglierà quello, in cui ſi potranno ottenere al maggior ſegno i vantaggi della ſeconda condizione: E occorrendo che queſti vantaggi ugualmente ſi poſſano avere in due o più ſiti, ſi ſceglierà quel ſito, in cui ſi ricavano eſſi vantaggi con minore ſpeſa; la quale avvertenza ſi deve anche uſare in tutti i

prov-

provvedimenti, e ripieghi particolari, che dall' Architetto militare dipendono.

20. Le Piazze della mentovata qualità (§. 19. n. 4.) cioè quelle Piazze, nelle quali nessun vantaggio della prima condizione ricavare si può, salvo di rendere la Piazza inaccessibile contro un colpo di mano, saranno le più imperfette, che sia permesso all' Architetto militare di costruire, o progettare, allorchè il sito è da lui eletto; Ma se da Supremo comando sarà l' Architetto militare obbligato a fortificare un determinato sito, allora a maggiori imperfezioni sarà talvolta astretto di ridurre la Piazza, le quali imperfezioni maggiori anzichè a demerito piuttosto in sua gloria ridonderanno, se fra tutte le combinazioni possibili avrà scelta la meno imperfetta, o delle due ugualmente imperfette la più economica.

21. Generalmente parlando le Piazze costrutte per servire unicamente a una difesa ristretta (§. 18.) sono del terzo ordine, e non si fanno del secondo ordine se non per migliorarne la qualità, (§. 5.) rendendole con ciò inattaccabili, o inaccessibili in tempo d' assedio, poichè da queste non si debbono fare sortite, nè scor-

ſcorrerie di conſeguenza, e ſi fabbricano in maggior numero nei paeſi montuoſi, ne' quali facilmente s' incontrano ſiti, i quali ſe non ſono atti a ricavarne una Piazza del tutto inattaccabile, o perfetta, almeno ſi poſſono rendere inacceſſibili per un aſſedio alcuni ſuoi Fronti ſenza notabile ſpeſa.

22. Ma ſe la Piazza, che ſi vuol coſtruire, ſarà deſtinata non ſolo per impedire lo ſtabilimento del Nemico nel proprio paeſe, ma ancora per tenere in ſoggezione la di lui Armata, ed obbligarla (volendoſi inoltrare nel Paeſe) ad avere un Corpo d' oſſervazione ragguardevole contro la Piazza, e per valerſene ancora di Piazza d' arme nella guerra offenſiva, allora per l' ordinario ſi tralaſcia il ſito, in cui ſi può ricavare una Piazza inattaccabile, maſſimamente ſe non ſarà vicino a acque navigabili, e ſi preferiſce il ſito atto a coſtruirvi una Piazza perfetta, e in difetto di queſto ſi ſcelgono gli altri ſiti coll' ordine deſcritto (§. 19.)

23. Queſte Fortezze eſſer debbono del primo ordine, ſe ſono ſituate in paeſi aperti, e uniti, e ſerviranno utilmente quelle del ſecondo ordine, ſe ſaranno col-

locate

locate vicino a' Fiumi navigabili, o in paesi intersecati da canali, torrenti, paludi, scarpamenti, precipizj, montagne, e simili cose, in modo tale però, che tutte queste cose obblighino il nemico a molto dividere le sue forze per farne l'investitura, o altrimenti chiuderle, o rinserrarle; essendo poi necessario, che queste Fortezze, qualunque sia la loro qualità, e ordine, abbiano comunicazioni facili, e sicure coll' adiacente campagna, per poter fare sortite, scorrerie, e ricevere soccorsi nel bisogno da più bande; dovendosi notare, che le Fortezze situate vicino alle acque navigabili sono al caso di poter essere soccorse in due diverse maniere, cioè a dire per terra, e per acqua, massimamente se la spiaggia sarà propria per lo sbarco in tutti i tempi.

24. Qualunque poi sia il motivo, per cui si fabbrica una Fortezza di qualunque ordine, e qualità, se questa sarà attaccabile, dovrà sempre essere situata in modo, che l'adiacente campagna tutto d'intorno sia soggetta al di lei fuoco, almeno sotto il tiro esatto dei Cannoni; e se indispensabilmente s' incontrerà qualche sito coperto, e favorevole all' Aggressore, si procu-

procurerà di rendere la Piazza da quella parte, o inattaccabile, o inacceſſibile, e quando ciò non ſia fattibile, ſi accreſceranno altre difficoltà al Nemico: Avvegnachè tutti i Fronti attaccabili di una Fortezza devono ſempre eſſere combinati con tutte le circoſtanze della vicina campagna in modo, che fra le oppoſizioni dei Difenſori, e le difficoltà, o facilità, che il Nemico incontrerà nel terreno, ſia ciaſcheduno d' eſſi Fronti ugualmente forte, il che ſuole comunemente chiamarſi Fortezza coi Fronti d' attacco equilibrati.

25. Per la qual coſa ſe il ſito, che ſi vuole fortificare, avrà altezze molto vicine, dovranno queſte eſſere compreſe nelle Fortificazioni, formandone la parte principale, o figurando un' Opera avanzata, ſecondo che più conviene alle circoſtanze del ſito; la qual coſa minutamente ſi tratterà nella Fortificazione irregolare: Ma ſe abbracciando le vicine altezze riuſciſſe neceſſariamente la Fortificazione vaſta molto più di quanto s' era prefiſſo, allorà ſi dovrà ſcegliere il ſito da fortificarſi lontano dalle ſuddette altezze almeno per il tiro eſatto del Cannone.

26. Si deve poi evitare al ſommo di ſituare una Fortezza vicino ai torrenti, o fiumi rovinoſi, capaci di devaſtare notabilmente le Fortificazioni, o rendere il circonvicino terreno dannoſo alla medeſima, come pure ſi dovrà queſta ſituare lontano dai ſiti paludoſi, pantanoſi, e altre acque morte, o ſiti molto umidi, i quali non ſieno ventilati in tempo della ſtate, avvegnachè in ſimili ſiti inſorgono numeroſe malattíe nei gran calori di quella, e la indebolita Guarnigione non è più al caſo di fare una valida difeſa, ſe il Nemico imprenda l'aſſedio della Piazza nel finimento dell'eſtate, o nell' autunno.

Dell' inacceſſibilità di una Fortezza.

27. POichè la tanto neceſſaria ſicurezza della Guarnigione raccolta dentro una Fortezza dipende dall' inacceſſibilità almeno della cinta, così di queſta inacceſſibilità più diffuſamente trattare conviene, affinchè nell' occorrenza ſi conſeguiſca la prima condizione col maggior poſſibile vantaggio (§. 14. n. 1.) preferendo ſempre, ogni qual volta ſi può ottenere

tenere, l' inacceſſibilità permanente all' altra contro un colpo di mano, e procurando queſta ſeconda a qualunque coſto in difetto della prima in qualſivoglia cinta di una Fortezza fatta coll' arte. (§. 15.)

28. Diſcorrendo pertanto in primo luogo dell' inacceſſibilità permanente, ſi ridurranno a due ſpecie tutte le Fortezze inacceſſibili in tempo d' aſſedio formale.

Nella prima ſpecie ſi comprendono quelle, la di cui cinta ſufficientemente alta trovaſi di materia impenetrabile alle Artiglieríe, come ſuccede, allorchè s' intaglia una cinta nel ſaſſo duro. Ogni qual volta dalla qualità del ſito da fortificarſi ſi può ricavare una tal cinta ſi deve ſempre fare, quantunque non ſi poteſſero ſcanſare gli angoli morti, piuttoſto che con materie penetrabili alle Artiglieríe formare una cinta ben fiancheggiata, avvegnachè quantunque il Nemico ſi poſſa accoſtare all' angolo morto ſenza più eſſere ſoggetto alle cannonate, e moſchettate dei Difenſori, ma ſoltanto agli ſpari de' mortaj, granate a mano, a' fuochi artifiziali, e che poſſa il medeſimo colle mine tentare di fare la breccia; nulla di meno il tempo, che queſto dovrà impiegare per

fare i Fornelli nel mentovato sasso, e rendere le brecce accessibili, sarà assai più lungo, che se tutte le parti della cinta fossero ben difese, ma penetrabili alle Artiglierie, poichè per mezzo del Cannone in minor tempo saranno fatte mature le Brecce, e rovinate le difese, e conseguentemente colla cinta intagliata nel sasso duro si otterrà con maggior vantaggio la massima principale de' Difensori, la quale è di ritardare tanto più che si può la resa della Piazza (Architettura militare lib. 2.) Dovendosi quì notare, che quanto più alta sarà la cinta intagliata nel sasso, tanto maggiore sarà il tempo, che vi dovrà impiegare il Minatore nemico per formare le brecce, stante che deve maggiormente inoltrarsi co' suoi lavori nel sasso a misura, che questo è più alto, come diffusamente si spiegherà nella terza Parte.

29. Nella seconda specie di Piazze inaccessibili in tempo d'assedio si comprendono quelle, la di cui cinta, quantunque sia costrutta con materie penetrabili alle Artiglierie, e conseguentemente soggetta a essere interamente rovinata, non può il Nemico poi salirne le brecce, la qual im-

impossibilità può accadere in diverse maniere.

1. Perchè il Nemico non può discendere nel fosso attesa la gran profondità della Controscarpa, o sia questa intagliata nel sasso, o perchè lo spalto, e strada coperta sono formati con materiali molto rovinosi, come sono grosse pietre, rottami, o sia discariche, ed altre simili materie, nelle quali difficilmente si possono fare rampe, o pozzi per rovesciare la muraglia della Controscarpa.

2. Perchè il Nemico non può attraversare il fosso, in cui scorre precipitosa una gran copia d' acque, che non permette l' uso de' ponti, radelli, barche, e cose simili: La qual cosa facilmente s'incontra in una Fortezza adattata in un sito, dove si scarica un Lago, o in un'Isola in mezzo a qualche Fiume precipitoso.

3. Perchè una parte dell' altezza della cinta essendo costrutta con materie penetrabili alle Artiglierie, la parte inferiore poi è intagliata nel sasso duro, in modo che rovinata la parte superiore, le materie svallancate al piè dello scarpamento, o nel fosso non sono sufficienti a formare una rampa accessibile, nè vi può

ſupplire il Nemico coll' aggiunta d' altri materiali, atteſa la quantità conſiderabile, che ne abbiſognerebbero, o finalmente perchè al piè di queſta cinta vi è un lungo pendío inacceſſibile, o per eſſere queſto troppo erto, o per la qualità delle materie rovinoſe, che non ne permettono la ſalita.

4. Perchè, quantunque le materie ſvallancate nell' urto delle Artiglierie formino una rampa continuata, nulla di meno non è queſta acceſſibile, atteſa la grande diſteſa della ſalita, la quale, comunemente parlando, rieſce quaſi a tutta ſcarpa, vale a dire, che la baſe del triangolo indicante la ſcarpa è uguale all' altezza della rampa.

Fra le quali maniere quelle indicate alli numeri 1. 2. 3. ſono per l'ordinario molto economiche; e ſe in qualche caſo particolare la ſpeſa riuſcirà maggiore, ſi dovrà nulla di meno proporre, purchè non ſia eccesſiva; avvegnachè il vantaggio ſuol eſſere di grande conſeguenza.

30. Ma diſcorrendo della maniera indicata (§. 29. n. 4.) cioè di quelle cinte, nelle quali ſi poſſono formare brecce in rampa continuata, e molto lunga ſi oſſerva

ſerva, che due caſi poſſono occorrere.

S' incontra il primo caſo, allorchè la cinta di una Fortezza è collocata lungo il bordo ſuperiore di un gran pendío, o picciolo ſcarpamento.

Si ottiene poi il ſecondo caſo, ſe in ſito piano, o poco inclinato ſi fabbrica una Fortezza colla cinta aſſai più alta di ciò ſiaſi aſſegnato nei proffili della Fortificazione regolare.

31. Ogni qual volta ſi deve adattare una fortezza in un ſuolo circondato tutto d' intorno, o da qualche banda da uno ſcarpamento, o da un erto pendío, la di cui ſcarpa ſia minore dell' altezza, o che eſſendo a queſta uguale, il pendío ſia coperto di diſcariche, o compoſto d'altre materie rovinoſe, ſi ſuole ſtabilire la cinta della Piazza vicino al bordo della ripa per ſcoprirne le falde, dominare il baſſo, e rendere più alta la ſalita, purchè altri inconvenienti in ciò non s'incontrino; ma ſe la ripa, o pendío avrà una ſcarpa maggiore della ſua altezza, e il terreno di queſta ſarà ſodo, e proprio per alloggiarviſi l' Aſſalitore, onde la ſola difficoltà conſiſta nell' eſſere la ſalita troppo lunga, allora rieſcirà in molti caſi più van-

taggioſo il fare un parapetto in guiſa di ſtrada coperta verſo il bordo del pendío, o una Falſa Braga, o altra baſſa difeſa, collocando la cinta della Piazza diſtante dal pendío alcuni trabucchi, fiancheggiando a dovere le parti di queſta cinta, come pure il piano, che ſi laſcia tra la ripa, e la detta cinta. Amendue queſte maniere ſono economiche, poichè riſparmiano opere eſteriori, foſſi profondi, e ſimili lavori neceſſarj nei ſiti acceſſibili.

32. Il ſecondo caſo, in cui colla ſola grande altezza ſi può rendere inacceſſibile al Nemico la cinta di una Piazza, s'incontrerebbe, ſe in ſito piano, o poco inclinato ſi fabbricaſſe una Fortezza colla cinta molto alta. (§. 30.) Queſto ripiego per rendere inacceſſibile una Fortezza non è mai ſtato praticato in Europa, a motivo dell' ecceſſiva ſpeſa, uſandoſi con molta minore ſpeſa di accreſcere le opere eſteriori, contramminare la Piazza, e praticare in ſomma quelli altri ripieghi, che ne dilungano ſolamente la reſa. Potendoſi quì oſſervare di paſſaggio, che ſe la cinta di una Fortezza in ſito piano, o poco elevato far ſi voleſſe in modo, che per cagione della ſua altezza foſſe

inac-

inaccessibile, affinchè il di lei fosso non riuscisse indifeso, sarebbe necessario, che la linea di difesa si facesse maggiore della solita di trabucchi 80. in 90. in proporzione della maggiore altezza, nel qual caso la difesa del fianco all' angolo fiancheggiato riuscirebbe solamente a tiro del Cannone, le quali cose meglio si esamineranno in appresso.

33. Prima però di terminare i riflessi intorno l'inaccessibilità permanente di una Piazza, la quale inaccessibilità dipende dalla lunghezza delle rampe, che può formare l' Assalitore, bisogna esaminare quando si debba considerare per inacessibile una rampa molto lunga continuata, come accade dopo fatte le brecce nel primo caso, (§. 30.) cioè quando la cinta della Piazza è situata lungo il bordo superiore del pendío, il quale supporremo di terreno sodo, e idoneo a essere lavorato, poichè, quando non sia tale, riuscirà maggiormente inaccessibile al Nemico; e siccome la difficoltà nell' accesso dipende dall' inclinazione della rampa coll' orizzonte, e dalla sua lunghezza, così considereremo ciascheduna di queste separatamente.

Risulta dalla sperimentale osservazione, che volendosi salire una rampa, se la scarpa sarà maggiore del doppio della sua altezza, si potrà fare la salita lungo il piano inclinato, senza che sia necessario convertirlo in gradini; ma se la scarpa d'essa rampa sarà minore del doppio d'essa altezza fa d'uopo convertirla in gradini, i quali poi, quando la scarpa, divenendo minore, sarà uguale all'altezza, riesciranno molto incomodi per salirli, poichè, se l'altezza di ciaschedun gradino deve essere comoda, non vi è nella larghezza dei gradini sito sufficiente per la pedata; e se la pedata si farà sufficientemente larga, allora notabilmente incomodi riusciranno i gradini a cagione dell'altezza: Che se poi la scarpa della rampa diventa minore dell'altezza, riescono così incomodi, e mal sicuri i gradini, che per salirli bisogna ajutarsi colle mani, e rampicare; le quali cose essendo vere, anche non considerato qualunque ostacolo, così nella difesa delle Piazze situate, come si osserva nel primo caso del (§. 30.) si considereranno inaccessibili per riguardo alla sola inclinazione coll'orizzonte quelle rampe, o brecce formate dal Nemico, le quali, quan-

tunque

tunque convertite in gradini, sarà necessario rampicare per salirle, o in qualunque altra maniera ajutarsi colle mani. Si considereranno poi accessibili in certe circostanze solamente quelle rampe, che per salirle sarà necessario convertirle in gradini; e si diranno sempre accessibili quelle altre rampe, le quali si possono salire senza convertirle in gradini.

34. Siccome per salire le rampe, la di cui scarpa sia minore del doppio dell' altezza, e maggiore d' ess' altezza, fa di mestieri prima convertirle in gradini, (§. 33.) così si deve osservare, che lungo tali rampe non potrà l' Assalitore fare alloggiamenti co' parapetti capaci a difendersi di fronte, finchè sia giunto alla sommità della rampa, o della breccia, e tutto il lavoro di fronte fatto lungo questa rampa consisterà in gradini; per lo che fa d' uopo, che questi lavori fatti lungo la rampa, o la breccia siano continuamente, e validamente protetti per di dietro dagli alloggiamenti fatti sul ciglio dello spalto, o da qualche altra altezza in faccia della rampa, senza della qual cosa presentandosi i difensori di fronte sull' alto della breccia respingeranno gli Assalitori, che

non

non potranno fermarsi a coperto dietro questi gradini, o scaglioni. Ma se la rampa avrà una scarpa maggiore del doppio dell' altezza, allora si potranno in essa fare alloggiamenti col parapetto verso la Piazza valevoli a difendersi efficacemente di fronte, tosto che saranno terminati, senza che abbisognino per ciò d' essere protetti per di dietro da altri alloggiamenti contro i tentativi dei Difensori fatti dall' alto della breccia.

35. Per la qual cosa tutte le rampe, in cui la scarpa sarà maggiore del doppio dell' altezza, saranno sempre accessibili all' aggressore, qualunque sia la lunghezza, sì per industria, che di viva forza, potendosi queste considerare come uno spalto; ma quelle rampe, in cui la scarpa sarà minore del doppio dell' altezza, e maggiore di ess' altezza, siccome lungo le medesime non si possono fare alloggiamenti col parapetto verso la sommità della rampa per coprirsi, e ripararsi dai Difensori collocati sull'alto della breccia, (§. 34.) e che per salirle è sempre necessario convertirle in gradini (§. 33.) così queste rampe saranno accessibili solamente nelle seguenti circostanze.

1. Al-

1. Allorchè la qualità del ſuolo permetterà di convertire la rampa in gradini, o con adattarvi altri materiali per la formazione di queſti, o uſare mezzi equivalenti per ſalirla.

2. Quando per di dietro l' Aſſalitore avrà ſito proprio per difendere continuamente, ed efficacemente i lavoranti, che formano i gradini, contro gli oſtacoli, che fanno i Difenſori dalla ſommità della rampa, e non potendoſi ciò eſeguire, che ſi poſſa almeno formare col Cannone una ſpecie di gradini nella rampa.

3. Allorchè la ſalita non ſarà troppo lunga, perciocchè le Truppe, che danno l'aſſalto, ſe troppo lunga foſſe, giunte alla ſommità della breccia, a cagione del lungo tratto di ſtrada, reſterebbero ſenza reſpiro, e non più al caſo di continuare ad avanzarſi con quella riſoluzione, e fermezza, che ſi conviene; oltre di che il diſturbo, e la confuſione, che in tutta la colonna di Fantería, che ſale la breccia, recano i primi Aſſalitori, allorchè ſono reſpinti, o ucciſi dai Difenſori, eſſendo maggiore, a miſura che più lunga è la ſalita, così ſe queſta ſarà troppo lunga, la prima fila degli aggreſſori, venendo reſpinta, recherà confu-

ſione

ſione in una colonna numeroſiſſima di Fanteria, onde facilmente riuſcirà infruttuoſo l' aſſalto.

36. La ſperienza ha più volte dimoſtrato, che in occaſione d' aſſalto alle brecce, nelle quali d' ordinario s' incontra una ſcarpa alquanto maggiore dell' altezza, ſe queſt' altezza ſarà di trabucchi 5., non oſtante che la ſalita ſia efficacemente protetta dagli alloggj ſullo ſpalto, e rovinate le difeſe, rieſce il tentativo d' eſito ambiguo, ſe i Difenſori avranno un ſito vaſto, e comodo ſuperiormente per opporſi con buon ordine agli Aſſalitori; per lo che ſi credono generalmente da tutti inacceſſibili quelle brecce nella difeſa di una Piazza, che non potendoſi altrimenti ſalire, ſe non colla formazione di gradini naturalmente incomodi, o coll' uſo delle ſcale in più pezzi, o con aſſi, ai quali tranſverſalmente s' inchiodano travetti, o legni di ſimil fatta, ſono alte trabucchi 8., purchè alla ſommità di queſte i Difenſori abbiano ſito competente per ordinarſi in colonna, o in molti ranghi, e non ſiano ſoggetti al comando di qualche altezza vicina, in cui poſſa collocarſi il Nemico per proteggere l' aſſalto colla moſchetteria; ma ſe i Difenſori

fenſori, oltre la difeſa di fronte, poſſono anche fiancheggiare queſta rampa, ſenza che il Nemico glielo poſſa impedire, allora la rampa ſarà inacceſſibile nelle quì addotte circoſtanze, quantunque la ſua altezza ſia minore di trabucchi 8., e tale altezza potrà aſſumerſi tanto minore, quanto più efficace potrà eſſere la ſuppoſta permanente difeſa di fianco: Ricavandoſi dalla ſperienza, che in alcuni aſſedj riuſcì inutile ogni tentativo all' aggreſſore per impadronirſi per induſtria, e colla viva forza di Baſtioni, in cui le brecce erano alte trabucchi 4. in 5, perchè erano difeſe da' Cannoni traditori, ed era tale l' interna diſpoſizione del Baſtione, che il Nemico era neceſſitato formare i ſuoi alloggiamenti ſull' alto della breccia, non oſtante che l' Aſſalitore foſſe numeroſo, e provveduto di tutto ciò baſtava per poter con ragione imprendere l' aſſedio formale di ſimili Fortezze.

37. Da tutto ciò, che fin quì è ſtato detto, ſi fa chiaro, che, ſe la cinta di una Piazza ſarà ſituata lungo una ripa d' inacceſſibilità permanente, non è neceſſario di fare fortificazioni alle falde per ſua difeſa, potendoſi bensì praticare alcune

cune opere di poca ſpeſa, ſe converrà avere comunicazioni colla campagna da quella parte (§. 23.). Ma ſe acceſſibile ſarà la ripa, dovranno eſſere fortificate le ſue falde, a miſura che più facile potrà farſi l' acceſſo in tempo d' aſſedio, le quali fortificazioni però dovranno collocarſi diſtanti dalla ripa tanto che baſti, affinchè le materie, che da queſta ſvallancano, non offendano i Difenſori, e non interrompano le neceſſarie comunicazioni dall' una all' altra opera di fortificazione, o che altrimenti ſi provveda alla ſicurezza delle comunicazioni.

38. Dopo aver oſſervato tutti i caſi, e le maniere per ottenere una Piazza inacceſſibile in tempo d' aſſedio, reſta ad aſſegnarſi quale ſia l' indiſpenſabile inacceſſibilità contro un colpo di mano, la quale in tutte le Piazze procurare ſi deve in mancanza della permanente, (§. 27.) la qual coſa è ſempre in potere dell' Architetto militare. Per rendere inacceſſibile contro un colpo di mano una Fortezza, affinchè, venendo con ciò provveduto alla ſicurezza della Guarnigione, (§. 14. n. 1.) il Nemico per impadronirſene ſia neceſſitato di venire ad aſſedio formale, e aprirſi

l' in-

l' ingreſſo nella Piazza per mezzo delle brecce, conviene oſſervare, che, ſiccome i mezzi più ſpeditivi, che abbia l' Aſſalitore per introdurſi in poche ore nel corpo della Piazza, ſono l' uſo delle ſcale, e del Pettardo, e che le ſcale lunghe trabucchi due e mezzo rieſcono già molto peſanti, e quaſi non maneggevoli nell'azione, poichè neceſſariamente eſſer debbono groſſe, affinchè più Soldati ſalir poſſano la ſteſſa ſcala nel medeſimo tempo ſenza romperla, così l' altezza di trabucchi tre per la cinta del corpo della Piazza, contando dal ſito, ove poſare ſi poſſono le ſcale, ſino al ciglio eſteriore del parapetto ſi giudica francamente di una ſufficiente altezza, che rende inacceſſibile la Piazza contro l' uſo delle ſcale, allorchè la Guarnigione è proporzionata all' eſtenſione della cinta, e uſa un'ordinaria vigilanza, vale a dire, che s'accorge di notte tempo dell' avvicinamento del Nemico, almeno quando egli giunge nelle vicinanze delle Fortificazioni.

La mentovata altezza di trabucchi 3. ſi conta dal piano del foſſo, ſe queſto è aſciutto, ma dovrà contarſi dalla ſuperficie dell' acqua, ſe il foſſo ne conterrà, e ſa-

e ſarà l' acqua ſoggetta al forte gelo, eſſendo poi indiſpenſabile in tempo d' inverno, quando l' altezza ſarà minore di trabucchi 3., di far rompere il ghiaccio tutto d' intorno la cinta della Piazza per la di lei cautela, e ſicurezza.

Stabilita l' altezza a trabucchi 3., che rende inacceſſibile il Corpo della Piazza contro l' uſo delle ſcale, allorchè ſi fa maggiore di queſta, è ciò al ſolo fine di avere il conveniente comando ſulla campagna, e ſulle opere eſteriori. Comunque però ſi combinino le coſe, l' altezza di un corpo di Piazza, che la natura del ſito non ha permeſſo di rendere inacceſſibile in tempo d' aſſedio, non ſi fa mai maggiore di trabucchi 5. circa, contando dal piano del foſſo ſino al ciglio eſteriore del parapetto; e però i limiti per l' altezza di un tal corpo di Piazza ſaranno fra i trabucchi 3. e 5.

39. Per ultimo, affinchè il corpo della Piazza inacceſſibile all' uſo delle ſcale, lo ſia ancora contro l' uſo de' pettardi è neceſſario

1. Che la cinta della Piazza abbia ſoltanto quel numero di Porte, che ſono indiſpenſabili, per non obbligare la Guarnigione

nigione a moltiplicare le Guardie, e dividere mal a propoſito le ſue forze.

2. Che le porte indiſpenſabili ſiano ſituate nei luoghi molto fiancheggiati, e rientranti, diſpoſte in modo, che contro queſte non poſſa il Nemico immediatamente agire, vale a dire ſituandole molto più elevate dal piano del foſſo, co' loro Ponti Levatoj avanti; e quelle Porte, che indiſpenſabilmente conviene ſituare al piano del foſſo, oltre all'eſſere poſtate nei ſiti più difeſi, e rientranti, avranno internamente, o eſternamente Pozzi, o Diamanti, e ſaranno coperte con Tamburi di buone palificate, e tutte eſſe porte dovranno eſſere munite di ſeracineſche, o grati di ferro, e ſimili coſe, ſecondo che alla natura della porta più ſi conviene.

Della natura della cinta di una Fortezza.

40. OLtre le deſcritte maniere, che dalla natura dei ſiti da fortificarſi dipendono per conſeguire la prima condizione, un' altra ancora aſſegnar conviene, dalla quale ſe non ſi ottiene ſempre l'inacceſſibilità permanente nella Piazza,

 aſſicu-

afficura però la Guarnigione per un certo tempo contro i violenti attacchi dell' Affalitore.

Confifte quefta nella natura della cinta, la quale quando fta in potere dell' Architetto militare di averla a fuo talento, quella fceglier dee, che può refiftere più lungamente agli urti delle Artiglierie, e ai tentativi del Minatore nemico, allorchè cerca d' introdurfi con gallerie, e rami nelle opere della Fortezza, la qual refiftenza fi confeguifce.

1. Colla qualità delle materie, che formano la cinta della Fortezza.

2. Colla groffezza d' effa cinta.

41. Difcorrendo pertanto della natura della cinta di una Fortezza, fi offerva, che quefta può effere.

1. Intagliata nel faffo vivo, e duro.

2. Coftrutta con muraglia.

3. Riveftita con fafcinacci.

4. Coftrutta femplicemente con terra.

Ma ficcome già s' è veduto altrove la preferenza, che dar fi dee alla cinta intagliata nel faffo duro, ogni qual volta fi può quefta ricavare tutta, o in parte dal fito da fortificarfi, così refta ora a difcorrere delle cinte di minor efiftenza.

42. Fra

42. Fra queste cinte la migliore, e da preferirsi in una Fortezza permanente, è quella costrutta con muraglia, la quale sarà però sempre soggetta ad essere rovinata dalle Artiglierie di gran calibro, se da vicino si potranno collocare i Pezzi.

Dipende la possibilità di rovinare una muraglia dalla propria resistenza, e dalla forza delle palle da Cannone, che la urtano; per lo che sarà cosa necessaria l'esaminare questo meccanismo, affinchè l'Architetto militare ne possa trarre vantaggio nella pratica.

Affinchè una muraglia, o altro corpo sia rovinato, e distrutto è necessario, che le parti costitutive cambino sito assoluto, e relativo, e che segua ancora la disgiunzione d'esse parti, se fra loro saranno talmente unite, che formino un Continuo: Verbigrazia per rovinare una muraglia a secco, cioè a dire, che le pietre siano soltanto posate le une sopra le altre, senza che frammessa vi sia altra materia, basta rimovere dal loro sito le pietre, che formano la muraglia; ma se la muraglia sarà costrutta con calcestruzzo, bisognerà che, oltre il cambiamento di sito delle pietre, si disgiungano anche fra loro le medesime.

 43. Le

43. Le muraglie, che formano la cinta di una Fortezza, essendo costrutte con calcestruzzo, pietre, o mattoni, è necessario, per rovinarle, di disgiungere le parti, che costituiscono il muro, e rimoverle dal loro sito. Per disgiungere fra loro le parti del muro, bisogna vincere l'adesione, o tenacità delle materie, la quale potendo variare in diversi gradi, quanto questa sarà maggiore, tanto più difficilmente si disgiungeranno. Ma per rimovere dal loro sito le parti constitutive del muro, allorchè sono disgiunte, basta vincere l'inerzia, la quale è sempre proporzionale alla quantità di materia; e la difficoltà, che s' incontra nel superare l'adesione, e l'inerzia insiememente, chiamasi resistenza della muraglia, la quale, quando varia unicamente per causa dell' adesione, o tenacità, si dice, che la muraglia è di differente bontà; ma se la sua resistenza varierà unicamente per cagione dell' inerzia, ciò accaderà per la differente grossezza, se sarà sempre costrutta colla medesima qualità di materiali.

44. Ragionando pertanto della bontà delle muraglie si ridurranno presentemente a tre sorti, e si diranno di prima bontà

quelle

quelle costrutte con pietre vive, e con calcina molto forte, la quale produca fra le pietre una tenacità quasi uguale a quella delle stesse pietre vive.

Saranno di seconda bontà quelle muraglie costrutte con pietre molli, o frangibili, o con mattoni, nelle quali muraglie la tenacità prodotta dalla calcina sarà quasi uguale a quella dei mattoni.

In terzo luogo si considereranno per muraglie di terza bontà quelle fabbricate con calcina, la di cui tenacità sarà notabilmente inferiore a quella dei mattoni.

45. Quanto poi alla grossezza della muraglia, allorchè coll' accrescimento di questa non si può dare sufficiente consistenza al muro, onde diventi impenetrabile alle Artiglierie, la prudenza, e l'economia esige, che s' impieghi l' eccesso della spesa in altri ripieghi più efficaci a ritardare la resa della Piazza, ogni qual volta sia ciò fattibile.

46. Esaminata la cagione, da cui procede la resistenza del muro, esaminare ora conviene la forza della palla, che urta per far breccia, la qual forza, se non sarà maggiore della resistenza, non produrrà mai rovina alcuna nel muro.

La forza, che una palla riceve dalla polvere accesa, essendo limitata, e venendo questa forza gradatamente sminuita dalla resistenza dell' aria, che la palla incontra nel suo cammino, così quanto più lungo sarà questo, tanto più si sminuirà la forza di essa palla sino ad annullarsi: E siccome fra le palle cacciate colle solite cariche di fazione dai Cannoni dell'ordinaria lunghezza quelle, che sono di un calibro maggiore, hanno forza maggiore nell' uscire dal Pezzo, quindi è, che le più grosse palle, che s' adoperano nell'espugnazione delle Piazze, essendo di lib. 32., quantunque nell' uscire dal Pezzo abbiano queste una forza superiore alla resistenza delle muraglie di prima bontà, (§. 44.) e conseguentemente siano atte a rovinarle, tuttavolta, se il Pezzo si sparerà a differenti distanze dalla muraglia, si giungerà a segno, che questa forza riuscirà minore della resistenza del muro, onde più non si produrranno rovine, e brecce.

47. Siccome in pratica si danno casi, nei quali è limitato il sito dell' Aggressore per collocare le sue Batterie contro la Piazza, e bersagliare in breccia, così assegnare conviene le distanze, nelle quali riesce

come

come impossibile di produrre rovine coi Cannoni da libbre 32. avuto riguardo alla muraglia bersagliata, affinchè l'Architetto militare sappia, quando colle muraglie può ottenere l'inaccessibilità permanente, e quando no, la qual cosa si ridurrà a tre casi, avuto riguardo alle tre bontà di muraglia additate (§. 44.) supponendosi in queste la medesima grossezza di piedi tre alla sommità, colla scarpa di $\frac{1}{5}$ dell' altezza, e cogli speroni al di dietro colle proporzioni assegnate nel Libro primo dell' Architettura militare.

1. I Cannoni da libbre 32. sparati contro muraglie della prima bontà alla distanza di trabucchi 180. in 200. non fanno breccia se non dopo un gran numero di spari, a segno tale, che gli stessi Cannoni non sempre reggono fino alla formazione di una breccia matura, massimamente, allorchè si fa un fuoco continuato, e vivo: Avvegnachè un Cannone capace a sostenere un certo numero di tiri prima di rendersi fuori di servizio, allorchè si fa con questo un fuoco lento per non scaldarlo troppo, diventa inutile al servizio in un numero minore di spari, se con questo si fa un fuoco precipitoso: Che però

le muraglie di prima bontà potranno confiderarfi come impenetrabili alle Artiglierie, fe l' Affalitore non potrà berfagliarle in maggiore vicinanza di trabucchi 300.

2. Le muraglie di feconda bontà, allorchè fono berfagliate coi Cannoni da libbre 32. alla diftanza di trabucchi 300. fono rovinate con iftento, e fi corre il medefimo pericolo di guaftare i Cannoni prima di aver fatte mature le brecce, come in quelle di prima bontà; per lo che fi poffono quefte muraglie confiderare come impenetrabili, fe l' Affalitore non potrà berfagliarle in maggior vicinanza di trabucchi 400.

3. Finalmente difcorrendo delle muraglie della terza bontà, nelle quali la tenacità della calcina può effere così picciola, che quafi uguagli quella della terra graffa, fi dirà, che quefte poffono effere rovinate dalle palle da libbre 32. cacciate dalla diftanza di trabucchi 500., e più; e fe in quefte muraglie difficilmente fi fa breccia alla mentovata diftanza, ciò fuccede non già per mancanza dell' efficacia della palla, che urta, ma per la difficoltà, che a tali diftanze s' incontra di colpire nel fegno.

48. Dalle

48. Dalle quali cose si deduce, che nelle Fortezze

1. Convien fare le muraglie della migliore bontà, che si potrà ottenere coi materiali, che sono in competente distanza del sito, che si fortifica; e se le circostanze dell'attigua campagna saranno tali, che l' Aggressore sia limitato nella posizione delle sue Batteríe, onde colla bontà della muraglia si possa rendere questa impenetrabile alle Artiglieríe, per conseguire un tanto vantaggio si dovrà eseguire, eziandio a costo di maggiore spesa, potendosi poi in cambio risparmiare le opere esteriori, e quegli altri lavori, che si fanno per prolungare la difesa, allorchè le muraglie sono penetrabili alle Artiglieríe.

2. Ma quando l'Assalitore potrà collocare Batteríe in distanze tali, che produr possano le brecce, allora si dovrà coprire, fin che si può, la maggior parte dell' altezza della muraglia esposta alle prime Batteríe del medesimo, affinchè sia necessitato d' avvicinarsi molto alla Piazza per venire con suo grave danno alla costruzione di altre Batteríe per fare le brecce, la qual cosa si ottiene col mezzo della

pro-

profondità de' fossi, collocando opere esteriori, facendo spalti, e cose simili.

49. Passando ora a ragionare della grossezza più conveniente alle muraglie di Fortificazione (§. 43.) saper si dee, che queste si fanno non solo per opporre una maggior resistenza agli urti delle Artiglierie di ciò far possa una cinta rivestita con fascinacci, o costrutta semplicemente con terra, ma ancora per rivestire un sasso di cattiva sorta, o per tenere in sesto le terre, che formano i terrapieni de' Bastioni, ed altre opere.

Quindi è, che tutte quelle muraglie, che formano la cinta di un' opera di Fortificazione, non esposte a essere bersagliate in breccia, non devono farsi più grosse di ciò sia necessario, o per conservare il sasso di cattiva sorta, che ragionevolmente deve rivestirsi, o per tenere in sesto i materiali dei terrapieni, affinchè si conservi la conveniente larghezza nei fossi, e più spazioso sia l'interno dell'opera.

50. Discorrendo ora di quelle altre muraglie, nelle quali l' Assalitore dee far breccia per impadronirsi della Piazza, si osserva, che, quantunque la grossezza contribuisca ad accrescere la resistenza del muro,

muro, e conſeguentemente più tardi in eſſa ſi poſſa fare matura la breccia, nulla di meno, ſiccome in ciò non ſi riconoſce limite, che baſti, allorchè il nemico può collocare le ſue Batteríe in quella vicinanza, che più gli aggrada, così due caſi ſolamente ſi eccettuano, in cui è coſa convenevole, e neceſſaria di abbondare nella groſſezza della muraglia eſpoſta all' attacco, e ſono

1. Quando combinando queſta maggior groſſezza colla bontà della muraglia ſi può queſta rendere impenetrabile alle Artiglieríe nemiche, le quali, atteſa la circoſtanza del terreno d' intorno alla Fortezza, non ſi poſſono avvicinare ſe non ſino ad un certo ſegno, il che corriſponde alla regola data (§. 48. n. 1.)

2. Si abbonda nella groſſezza di una muraglia allora, quando una parte di qualche Fortezza ſoggetta all'attacco è molto eſpoſta alle prime Batteríe del Nemico, ſenza che ſi poſſa in alcun modo coprire, o rendere inacceſſibili le brecce in eſſa fatte, onde altro ripiego non vi ſia per ritardare i progreſſi del Nemico, ſe non di opporre una muraglia di conſiderabile groſſezza.

51. In

51. In tutti gli altri casi è cosa più vantaggiosa il fare la muraglia esposta alle Artiglierie della grossezza sufficiente per conservare il sasso di cattiva sorta, o per contenere le terre in sesto, facendovi gli speroni nelle convenienti distanze, affinchè le terre fortemente rinserrate in mezzo a questi dirupino più difficilmente, e la maggiore spesa, che si farebbe con una muraglia più grossa, si potrà applicare nel contramminare la Fortezza, o fare qualche altra opera giudiciosamente adattata; mediante la qual cosa si prolungherà molto più la resa della Piazza di quanto si possa ottenere dal ritardo delle brecce nella muraglia di maggiore grossezza.

52. Talora occorre nelle Fortezze di aggiungere alcune opere rivestite con fascinacci, o pure di construirle semplicemente con terra (§. 41. num. 3. 4.) solendosi questo lavoro qualche volta ancora praticare in tempo di guerra per fortificare la vecchia cinta di una Città, per indi mettervi in Quartiere d'inverno un Corpo di Truppe ragguardevole, e sicuro contro un colpo di mano.

Allor-

Allorchè le opere di Fortificazione si devono rivestire con fascinacci, ciò si fa con salsiccioni ben pichettati, e legati da due in tre corsi de' medesimi salsiccioni, colle loro chiavi inoltrate nel terrapieno.

L' altezza di queste opere non suole farsi maggiore di trabucchi 3. a causa della maggiore scarpa, ch' è necessario di dare a un tal lavoro; avvegnachè, siccome coll' andare del tempo i salsiccioni seccano, e sono facilmente incendiati dalle palle infuocate, così, se la scarpa di queste opere non fosse piuttosto abbondante, in occasione di un incendio facilmente il parapetto precipiterebbe nel fosso.

È necessario di rivestire in tal guisa le opere di Fortificazione, allorchè le terre sono sabbiose, o di pochissima tenacità, o che essendo tenaci debba poi l' opera essere bersagliata in breccia dalle Artiglierie nemiche, poichè, atteso un tale rivestimento, richiedesi un maggior numero di spari per farvi la breccia, massimamente se il rivestimento sarà recente.

53. Che se la terra sarà molto tenace, e l' opera di Fortificazione dovrà essere permanente, se questa per economía non

si

ſi vorrà riveſtire con muraglia , ſi laſcerà di ſemplice terra, la qual coſa ancora ſi pratica nelle Fortificazioni occaſionali . Affine per tanto di non iſminuire troppo la larghezza dei foſſi, e l' interno dell' opera colle ſcarpe non ſi fanno per l'ordinario queſte opere più alte di trabucchi due, e mezzo, compreſo il parapetto, dovendoſi ſempre al piede di queſte mettere una palificata verſo la campagna, e talvolta ancora verſo la gola dell' opera, affinchè in un attacco violento l'opera non ſia ancora preſa per di dietro . Chiaro eſſendo, che ſe ſi tratta di un corpo di Piazza, dovrà queſto farſi più alto, affinchè ſia eſente da un colpo di mano .

54. Affine poi di rendere inacceſſibili al Minatore nemico le opere di Fortificazione, allorchè tenta con rami, e gallerie d' introdurſi in queſte per produrre brecce, (§. 40.) baſta oſſervare, che non potendo queſto altrimenti fare a una grande altezza del piano del foſſo il ſuo buco nella muraglia per introdurſi nel terrapieno, così, quando la cinta non ſarà intagliata nel ſaſſo, o l' interno dell' opera non ſarà una rocca riveſtita, ſi dovrà formare eſſo terrapieno con ghiaie, ed altre

tre materie insussistenti, e ciò si farà dal piano del fosso sino a un terzo, o alla metà circa dell' altezza della muraglia di cinta, e il rimanente dell' altezza di detto terrapieno si compirà con terra grassa ben soda, e battuta. Con tal ripiego non potrà il Minatore co' suoi lavori inoltrarsi nella parte inferiore del terrapieno, e colle Artiglierie difficilmente si farà smottare la terra grassa fortemente rinserrata superiormente in mezzo agli speroni.

CAPO TERZO.

Come si conseguisca la seconda condizione in una Fortezza.

55. FIn ora trattato abbiamo delle massime, colle quali dee regolarsi l' Architetto militare, affine di trarre vantaggio dai mezzi, che la natura del sito, o la qualità dei materiali somministra, rendendo con questi mezzi una Piazza inaccessibile, o difficile a essere rovinata dal Nemico in occasione d' attacco formale, i quali mezzi essendo per se stessi efficaci indipendentemente dalle operazioni dei difensori, riescono poi maggiormente vantaggiosi,

taggiosi, ogni qual volta la Guarnigione procura di offendere il Nemico, tosto che s'avvicina alla Fortezza sotto il tiro delle presentanee armi da fuoco. Rimane pertanto a farsi passaggio a quelli altri mezzi, che dall'arte immediatamente dipendono, affine che i Difensori, senza molto esporsi, siano in caso di far fuoco contro l'Assalitore, allorchè questo s'avvicina sotto il tiro delle dette presentanee armi da fuoco, le quali cose si conseguiscono colla configurazione, disposizione, e proporzione delle parti, vale a dire con una Pianta ben ideata, e giudiciosamente combinata co' suoi proffili, mediante il che si adempie alla seconda condizione.

Le massime dell'arte, come già è stato detto, si devono mandare ad effetto, ogni qualvolta non siano contrarie ai vantaggi, che ricavare si possono dalla natura del sito per rendere una Piazza inaccessibile in tempo d'assedio, e si debbono queste massime a tutto potere dall' Architetto militare mettere in pratica, ogni qualvolta il sito non permette di rendere la Piazza, o alcuni suoi fronti d'un inaccessibilità permanente, senza del che riuscirà questa Piazza difettosa.

Questi

Questi precetti sono di due specie, quelli della prima specie si deducono dalla natura medesima della difesa, e gli altri della seconda specie dall'uso delle armi da fuoco, e specialmente de' Cannoni, e Fucili in ciò, che si riferisce alla pianta, e proffili di una Fortezza.

Principiando per tanto dalle massime della prima specie, si ridurranno alle seguenti.

Delle massime, che si deducono dalla natura della difesa.

56. AVrà la Fortezza alcune parti destinate a bersagliare la campagna, e saranno queste sufficientemente estese, affinchè, potendosi in esse collocare molti Cannoni, e Fucili, s' obblighi l' Assalitore a intraprendere con perdita di tempo, e di uomini quelle operazioni, che per la prima parte di un assedio formale già furono descritte nel Libro secondo di quest' Architettura militare. Chiaro essendo, che, se dalla Fortezza non si potrà bersagliare la campagna se non con picciol numero d' armi a fuoco, l' Aggressore ben tosto s'alloggerà nelle vicinanze della Piazza,

prescindendo da molte operazioni necessarie nel primo caso.

57. Siccome, attesa la grossezza dei parapetti, ogni qual volta avanti di questi vi è una profondità, più non può aver luogo la difesa di fronte, tosto che il Nemico molto s'avvicina a questi parapetti, così, per poter sempre scoprire l'Assalitore tutto d'intorno alla Fortezza, è necessario, che ciascheduna parte di essa Fortezza sia difesa da altre parti, le quali non siano mai soggette all' attacco dell' Assalitore prima della parte difesa, e, finchè si può, siano le parti difendenti più estese di quelle, nelle quali s' alloggia il Nemico per distruggere esse difese.

58. Tutti i siti, dai quali i Difensori devono combattere, saranno internamente spaziosi, vale a dire che, oltre la mentovata estensione, o lunghezza delle parti, tanto quelle destinate a bersagliare la campagna, quanto le altre difendenti, avranno queste parti una competente larghezza, onde i detti Difensori operar possano non solo senza intoppo, e confusione, ma ordinarsi in più file, o in colonna la Fantería, traghettarvi le Artiglieríe, rimettere in istato le smontate, e fare in somma

ma con comodo, e facilità le operazioni necessarie, e convenienti alla funzione, a cui ciaschedun sito è stato destinato: Avvertendo però, che i Rivellini, Controguardie, e simili opere esteriori, nelle quali l' Aggressore è necessitato collocare Batteríe, abbiano il riparo solamente della larghezza precisamente necessaria, affinchè, se non si ottiene un comodo agiato per la difesa, si tolga però quasi tutta la comodità al Nemico per la costruzione delle sue Batteríe contro la Piazza. E finalmente saranno comode, e sicure le comunicazioni dall' uno all' altro sito delle difese.

59. In tutte le opere, che aver debbono alcune parti destinate a bersagliare immediatamente la campagna, e altre puramente difendenti, si proporzioneranno fra loro queste parti in modo, che per abbondare in una delle due specie non si discapiti nell' altra; che se poi in casi particolari una di queste due specie dovrà prevalere, se ne accrescerà la di lei lunghezza con diminuzione dell' altra.

60. La situazione relativa delle parti difendenti, e difese sarà sempre tale, che, prolungando la faccia, o altra parte di-

fesa sulla difendente, si produca un angolo poco men che retto, affinchè si possa collocare un maggior numero d' armi nella parte difendente, senza che fra loro si sturbino.

61. Per quanto verrà permesso dalla lunghezza delle parti difese, e difendenti, e dalla direzione della linea di difesa si procurerà d' avere l' angolo fiancheggiato delle opere approssimante al retto, avvegnachè, oltre di conseguire con questo l'Area dell' opera più spaziosa, ritenendo le medesime lunghezze nelle sue parti, se l' angolo fiancheggiato si fa troppo acuto, facilmente è rovinato dalle Artiglierie nemiche, e la conversa del parapetto riuscendo troppo lunga in questi angoli, raccorcia molto la lunghezza delle facce, e conseguentemente sminuisce il sito per collocarvi i Difensori, e finalmente obbliga di aprire le cannoniere a gran distanza d' esso angolo fiancheggiato per evitare i colpi nemici d' infilata, e di rovescio, che possono entrare per le cannoniere della faccia confinante; per lo che il minor limite tollerato è di 60. gradi per il detto angolo fiancheggiato, al qual limite non si dee mai giungere salvo per necessità precisa, specialmente negli angoli fiancheggiati de' Bastioni.

Ma

Ma ſiccome nell' aggrandire troppo l' angolo fiancheggiato oltre li gradi 90., ſi eſpongono le due facce a una ſola Batteria nemica, così dee queſt' angolo eſſere minore di gradi 120., tollerandoſi a queſto ſegno, e anche maggiore in quei caſi ſolamente, nei quali l' Aſſalitore non può avvicinarſi alle facce ſenza paſſare in mezzo a due fuochi.

62. Il Corpo della Piazza avrà un conveniente comando verſo le opere eſteriori, e queſte lo avranno verſo lo ſpalto, e la campagna, affinchè i Difenſori dominando ſempre i ſiti, ne' quali l' Aſſalitore dee alloggiarſi, ſia queſti neceſſitato fare un gran lavoro, o col maggiormente elevare i parapetti, o fare più profonde le Trincee, affine di metterſi a coperto dei tiri ficcanti d' alto in baſſo dei Difenſori, i quali, atteſo il comando, e altezza dei parapetti, potranno a coperto fare tutte le loro funzioni, e moverſi con libertà dietro a queſti, quando per l' oppoſto il Nemico nella parte dominata, allontanandoſi dai parapetti, ſarà toſto ſcoperto.

63. Nello ſtabilire il proffilo di qualche opera di Fortificazione, che aver

debba comando ſopra di un' altra, ed abbia ancora di neceſſità il Foſſo avanti, ſi dee conſiderare la totale altezza dell' opera comandante diviſa in due parti: La prima è quella, che ſta ſopra il piano della campagna, e l' altra al di ſotto ſino al piano del Foſſo. Nella prima parte ſi trova compreſo il comando, la di cui efficacia dipende non ſolo dall'altezza, ma ancora dalla diſtanza fra l' opera comandante, e la comandata; imperciocchè due tiri fatti da due opere di diverſa altezza verſo una terza comandata ſaranno ugualmente ficcanti, ſe le altezze delle due opere comandanti ſaranno nella medeſima proporzione delle diſtanze orizzontali, che corre fra ciaſcheduna Opera, e la terza. A cagione d' eſempio ſe AB ſia il piano della Campagna, e le Opere AC, DE abbiano comando verſo il punto B, la direzione dei tiri fatti da ambe le Opere contro il detto punto B ſarà ugualmente ficcante d' alto in baſſo, ſe le altezze AC, DE ſaranno nella medeſima proporzione delle diſtanze AB, EB; queſto ſuccederà bensì a maggiore vantaggio dell' opera più alta AC, perciocchè, quando il Nemico farà un alzamento di terra

FIGURA I.

BG,

BG, dall' altezza AC ſi ſcoprirà maggior ſito ſul di dietro del lavoro nemico BG verſo F di ciò ſcoprire ſi poſſa dall' altezza DE, la quale, quando ſia uguale all' altezza del detto riparo BG fatto dal Nemico, più non potrà ſcoprire il ſito poſto al di dietro verſo F, quando che ſarà ancora eſſo ſito dominato dall' altra altezza AC.

La ſeconda parte dell' altezza dell' Opera, vale a dire dal piano della campagna ſino a quello del Foſſo, dee poi eſſere regolata in modo, che, ſe ſi tratta dell' altezza del corpo della Piazza, o di altra opera di ſimil natura, ove ſi hanno alloggi, e magazzini, poſſa la detta totale altezza eſſere inacceſſibile contro un colpo di mano, cioè non ſia minore di trabucchi tre, e non maggiore di ciò conviene, perchè tutto il piede delle muraglie, nelle quali l' Aggreſſore tenta di far breccia, poſſa eſſere difeſo dalle Artiglierie collocate nella parte difendente, e tutto il piano del Foſſo poſſa eſſere berſagliato dalla moſchettería, ſenza che i Fantaccini nel far fuoco ſiano neceſſitati a molto eſporſi, nè il ciglio interiore del Parapetto rieſca troppo acuto, e conſe-

 guen-

guentemente debole; e quando per qualche indiſpenſabile neceſſità eſs' altezza doveſſe farſi maggiore, biſogna ſupplire alla difeſa del piano del Foſſo con Tenaglioni avanti le cortine, con piazze baſſe, traverſe, comunicazioni, e ſimili difeſe baſſe nel Foſſo.

È in oltre neceſſario, che la totale altezza ſtabilita colle additate avvertenze non abbia la prima ſua parte troppo elevata ſul piano della campagna; onde poſſa da lontano l' opera eſſere ſcoperta, e berſagliata in breccia: In ſomma; come ſuol dirſi, abbia una Fortezza, finchè ſi può, un fuoco radente; avvegnachè, quando troppo ſi elevaſſe la Piazza, per avere un maggior comando contro le prime Batterie nemiche, riuſcirebbe queſto comando di neſſun momento, atteſa la gran diſtanza, e ſarebbe infruttuoſo contro gli approcci dell' Aggreſſore, poichè queſta parte troppo elevata già ſi trova mal all' ordine in tempo degli approcci per cauſa d' eſſe prime Batterie, alle quali fin dal principio dell' aſſedio trovaſi eſpoſta, e berſagliata in breccia.

64. Perchè il ciglio interiore dei Parapetti non rieſca troppo debole, nè troppo

ſcoperti

ſcoperti i Difenſori , allorchè da queſti fanno fuoco, biſogna che l'altezza della parte difendente abbia una certa proporzione colla diſtanza orizzontale, che corre tra eſſa difendente, e la parte difeſa; e il maggior limite, che in ciò ſi aſſegna, è, che l'altezza non ſia maggiore di un quinto della diſtanza orizzontale, il che dai Pratici ſuole eſprimerſi in queſta maniera , che la pendenza dei Parapetti non ſia maggiore di un quinto della ſua groſſezza. E quantunque all'acutezza del ciglio ſi poſſa rimediare col dare una maggiore ſcarpa al riveſtimento interno del parapetto, nulla di meno non dee ciò aver luogo , che ſino a un certo ſegno per non eſporre troppo i Difenſori, ogni qual volta dovendo queſti berſagliare ſiti baſſi, i Nemici poſſono collocare Moſchettieri in ſiti più elevati di quelli berſagliati ; il che ſi oſſerva ſpecialmente aver luogo nella pendenza dei fianchi, i quali nel berſagliare tutto il piede del Baſtione oppoſto ſono ſoggetti al fuoco di quegli altri Aſſalitori , che ſi trovano alloggiati ſul ciglio dello ſpalto oppoſto.

Ma ſe queſti parapetti non poſſono eſſere rovinati dalle Artiglierie nemiche,

per-

perchè l' Assalitore non trova sito a collocare le sue Batteríe, nè può postare Moschettieri in siti più alti di quelli bersagliati dalla pendenza dei parapetti, come succede in molti siti delle Piazze montane, nelle quali il Nemico non trova sito per collocare Batteríe contro i fianchi, allora si può fare la pendenza dei parapetti maggiore di un quinto della grossezza.

Delle Regole, che dipendono dall' uso de' Cannoni, e Fucili.

65. PEr conoscere il fondamento di queste regole è necessario il premettere alcune notizie almeno pratiche intorno all' arte Balistica.

Per trarre adunque vantaggio in guerra dall' uso de' Cannoni, e Fucili due cose richieggonsi.

1. Di colpire nel segno preso di mira.

2. Colpire nel segno coll' efficacia, che si conviene.

La prima è sempre mai indispensabile, senza del che si consumano inutilmente le munizioni da guerra, e si distrug-

ſtruggono eziandío le armi ſteſſe; ma la ſeconda ammette certi limiti, poichè, trattandoſi di formare brecce col Cannone, all' inſufficienza di pochi ſpari ſi può ſupplire colla moltiplicità dei tiri, ogni qual volta le materie berſagliate ſiano penetrabili dalle Artiglieríe.

66. Diſcorrendo pertanto della prima, cioè della neceſſità di colpire nel ſegno preſo di mira (§. 65. n. 1.) ſi dee ſapere, che malgrado l'eſatta coſtruzione dei Cannoni, e Fucili, e la perizia, e attenzione di chi li maneggia, non ſi può aſſicurare in pratica, che in ciaſcuno ſparo, quantunque fatto ſotto miſura, la palla colpiſca nel ſegno preſo di mira, poichè adoperandoſi queſte armi s'incontrano molte cauſe fiſiche, le quali bene ſpeſſo modificandoſi fra loro, producono da uno ſparo all'altro un eſito diverſo nei tiri; e più frequentemente, e a ſegno maggiore s'incontra un tale ſvario d'alto in baſſo, che lateralmente.

Ommeſſe però quelle rifleſſioni, che, per conſeguire l'eſattezza dei tiri, dipendono dalla buona coſtruzione delle armi, dalla perizia, e attenzione di chi le maneggia (poichè immediatamente alla ſcienza

degli

degli Artiglieri ciò appartiene) quelle altre riflessioni soltanto addurremo, che colle regole della Fortificazione vanno strettamente unite, osservando a un tal fine, che la maggior frequenza dei tiri, i quali colpiscono nel bersaglio, dipende

1. Dalla grandezza del bersaglio, e dalla distanza, che si trova fra questo, e l' arma.

2. Dalla posizione del bersaglio per riguardo alla direzione del tiro.

67. Quanto alla grandezza del bersaglio, e la distanza fra questo, e l' arma (§. 66. n. 1.) si dirà, che quanto più esteso sarà il detto bersaglio, o che minore sarà la distanza fra questo, e l' arma, tanto più facilmente i tiri colpiranno nel bersaglio, e succederà il contrario a misura, che si farà minore esso bersaglio, o che maggiore sarà la distanza fra questo, e l' arma; in ordine alla quale distanza si dee osservare, che, accresciuta a un certo segno, gli svarj, che s' incontrano nell' esito dei tiri, crescono in una proporzione assai maggiore dell' accresciuta distanza: Verbigrazia se si fanno dieci spari col fucile alla distanza di trabucchi 100., ed altri dieci spari col medesimo

desimo fucile alla distanza di trabucchi 120., il numero dei tiri, che falliscono il bersaglio a questa maggior distanza paragonato con quelli, che falliscono il medesimo bersaglio alla distanza di trabucchi 100. riesce in una proporzione maggiore di 120. a 100.

La distanza però, nella quale simili effetti s' incontrano, non è la stessa per lo Cannone, come pel fucile; ma per assegnarla in ciascheduna arma, badare prima conviene alla grandezza del bersaglio, contro cui i Difensori di una Fortezza devono far fuoco col Cannone, e col fucile. Questi bersaglj sono Batteríe, Cannoniere, Parapetti di Trincee, Teste di zappe, Cavalieri di Trincea, l' altezza de' quali, e massime nelle grandi distanze, suol essere di piedi 3. in 4. solamente, non abbisognando l'assalitore di molto elevare i suoi parapetti; poichè il comando, o sia dominio della Piazza verso la campagna a grandi distanze è quasi insensibile, come già è stato detto.

68. Siccome i lavori dell' Assalitore sono molto estesi lateralmente, e conseguentemente gli svarj costieri nei tiri fatti di fronte, o poco obliquamente sono

sem-

ſempre efficaci per li Difenſori, così diſcorrendo dei ſoli ſvarj, che s' incontrano d' alto in baſſo, che ſono i più frequenti, e notabili, ſi dirà, che ſe i pezzi di Battería da libbre 32., e 16. ſi ſparano colle cariche più convenienti in fazione contro oggetti di piedi 3. in 4. d' altezza, come ſono i mentovati lavori dell' Aggreſſore, dalla continuata ſperimentale oſſervazione riſulta, che ſi comincia a colpire in queſti lavori con qualche frequenza alla diſtanza di trabucchi 160. E però le parti difeſe in qualſivoglia Fortezza non ſi tollerano a maggiore diſtanza dalle difendenti di trabucchi 180., che è il maggior limite, affinchè i lavori, che il Nemico imprenderà da vicino contro queſte opere per impadronirſene, ſiano almeno colpiti con qualche frequenza dalle Artiglieríe della Piazza; e più efficacemente ſaranno difeſe eſſe opere a miſura, che più corta ſarà la detta diſtanza, o linea di difeſa.

69. Allorchè ſi vuol livellare un Cannone contro un berſaglio ſituato in un piano più alto di quello, in cui trovaſi il Cannone, ſe, per ciò fare, l' aſſe del Pezzo dovrà fare un angolo ſopra l' orizzonte

zonte maggiore di gradi 12., non potrà ciò farsi senza usare ripieghi fuor del comune: E siccome il seno retto dell'angolo di gradi 12. è uguale a un quinto circa del seno totale; così non dovrà in una Fortezza essere la parte difesa più alta del sito difendente di un quinto della distanza orizzontale, che vi è fra esse due parti.

Che se poi dee livellarsi il Cannone contro un bersaglio situato in un piano più basso di quello, in cui trovasi il Cannone, se, per ciò fare, l'asse del Pezzo dovrà fare al di sotto dell' orizzonte un angolo maggiore di gradi 6., non potendosi in tale direzione sparare il Pezzo senza ripieghi fuori dell' ordinario, nei quali poi s' incontrano svarj grandissimi nell' esito dei tiri; ed essendo il seno retto di un angolo di gradi 6. uguale a un decimo circa del seno totale; così non dovrà in una Fortezza la parte difesa dal Cannone essere più bassa del sito difendente di un decimo della distanza orizzontale, che corre fra la parte difesa, e difendente.

70. Per la qual cosa siccome è indispensabile in tutte le Fortezze, che il corpo della

della Piazza ſia inacceſſibile contro un colpo di mano, cioè che l' altezza della ſua cinta non ſia minore di trabucchi 3., così, affinche tutto il piede della faccia di un Baſtione ſia difeſo dall' Artiglierìa del fianco oppoſto, non dovrà nelle Piazze di pianura la diſtanza dal fianco all' angolo alla ſpalla dell' oppoſto Baſtione eſſere minore del decuplo d' eſs' altezza di cinta, vale a dire di trabucchi 30., e nelle Piazze montane, ſe il fondo del foſſo ſarà inclinato in modo, che il piede della faccia difeſa ſia più alto del piede del fianco difendente, ſi potrà eſſa diſtanza fare minore di trabucchi 30.; ma dovrà eſſere maggiore, ſe il piede della faccia difeſa ſarà più baſſo.

71. E ſiccome occorre non di raro in dette Piazze montane d' avere un Baſtione ſituato ſull' alto, ed un altro ſul baſſo, i quali ſi devono ſcambievolmente difendere; così conviene oſſervare, che, quantunque ſi poſſa l' inferiore Baſtione ſituare un quinto più baſſo della diſtanza orizzontale, che corre fra li due Baſtioni, affinchè poſſa ancora difendere il ſuperiore, (§. 69.) nulla di meno il piano del riparo nel fianco del Baſtione ſuperiore,

non

non dee essere alto dal fondo del fosso del Bastione inferiore difeso di più di un decimo della distanza orizzontale tra il fianco difendente, e l'angolo alla spalla del Bastione inferiore difeso, dovendosi in caso necessitato contrario supplire alla difesa del Bastione inferiore con qualche Piazza bassa, Tenaglione spezzato, Capponiera, Comunicazioni, Traverse, e simili opere basse.

72. Oltre i tiri del Cannone fatti con palle di calibro corrispondente si usa in certi casi della difesa sparare i Cannoni col cartoccio, o mitraglia, il qual cartoccio suol essere composto di molte picciole palle, o di pezzi di ferro irregolari.

Allorchè il cartoccio è composto di picciole palle si allargano queste nell'essere cacciate fuori dal Pezzo in direzioni divergenti, di modo che formano una specie di Cono, il quale avendo il vertice nel Cannone presenta la sua base al bersaglio, ed è il diametro di questa a un di presso l'ottava parte dell' asse del cono, allorchè segue lo sparo alla distanza di trabucchi 50. in 60., ma esso diametro cresce in una proporzione maggiore dell' ottava parte dell' asse, se il ber-

ſaglio ſarà ancora più lontano; che ſe poi il Cartoccio ſarà compoſto con pezzetti irregolari di ferro, o altra materia dura, ſaranno maggiormente fra loro divergenti eſſi pezzetti di mitraglia, e conſeguentemente non ſi dee queſto adoperare ſe non a diſtanza minore, di ciò convenga adoperare i cartocci fatti con picciole palle.

Per lo che non ſi dee far uſo del cartoccio nella difeſa delle Piazze a maggiore diſtanza di trabucchi 80.; e ciò ancora coi debiti riguardi, non adoperandolo mai nelle parti radenti, e ficcanti, allorchè vi ſono altri Difenſori nella parte difeſa, la quale ſi trovi alla ſteſſa altezza, o inferiormente alla parte difendente, potendoſi uſare più opportunamente dalle Caſematte, Tenaglioni, e in quelli altri caſi, nei quali i Difenſori più non ſi trovano nella parte difeſa, o ſono riparati da qualche ſpalleggiamento.

Quanto è ſtato detto dal §. 68. ſino a queſto, riſpetto ai Cannoni ordinarj da libbre 32., e 16. ſi dee ancora intendere riguardo ai Pezzi colubrinati di queſto ſteſſo calibro, avvegnachè le fatte rifleſſioni ſi raggirano ſolamente intorno all'

all'eſattezza dei tiri, e non già intorno alla maggior lunghezza di queſti.

73. Paſſando ora agli ſpari del Fucile fatti colla conveniente carica di fazione contro le cannoniere nemiche, lavori delle zappe, trincee, ſpalleggiamenti, e altri lavori elevati piedi 3. in 4. ſi oſſerva, che queſti tiri cominciano a colpire di tanto in tanto alla diſtanza di trabucchi 100. Che però ſiccome la difeſa, che ſi fa col Cannone, e col fucile inſieme è la più valida, che far ſi poſſa dai Preſidianti contro l' Aggreſſore (Architettura militare lib. 2.) Così, affinchè queſta abbia luogo contro gli alloggiamenti, e batteríe nemiche fatte ſul ciglio dello ſpalto oppoſtamente alla parte difendente, non dovrà la diſtanza eſſere maggiore di trabucchi 100., e conſeguentemente diffalcandoſi trabucchi 20. circa per la larghezza del gran foſſo, ſtrada coperta, e groſſezza degli alloggiamenti nemici, ſi deduce, che la linea di difeſa per il fucile in una Fortezza ſarà molto convenevole, ſe ſarà di trabucchi 80., potendoſi queſta eſtendere ſino a trabucchi 90. ſolamente in caſi neceſſitati, o nei quali per altre rifleſſioni ſi può conſeguire qualche altro van-

taggio, o nella difesa di certe opere esteriori, nelle quali la larghezza del Fosso non ecceda di molto la metà del gran Fosso.

74. Osservati gli effetti, che succedono nello sparo de' Cannoni, e Fucili per riguardo alla grandezza del bersaglio, e distanza fra questo, e l'arma, e dedotte le regole, che alla Fortificazione si convengono, esaminare ora conviene, come la posizione del bersaglio, per riguardo alla direzione del tiro contribuisca a conseguire l'esattezza d'essi tiri (§. 66. n. 2.)

FIGURA II.

Sia AB l'altezza del bersaglio, e sia collocata in C l'arma, che si spara, onde la direzione CD del tiro sia perpendicolare alla AB, egli è chiaro, che con tutti gli svarj, che succederanno nell'esito del tiro, compresi nell'angolo ACB, si colpirà nulla di meno esso bersaglio in qualche punto dell'altezza AB. Ma se lo stesso bersaglio si consideri nella posizione EF obliqua alla direzione CD del tiro, allora tutti gli svarj compresi nei due angoli ACF, BCH, che prima portavano il colpo nel bersaglio, più non lo porteranno in questa seconda posizione, onde la difficoltà maggiore, che s'incontra nel

colpire

colpire il bersaglio, è la stessa, come se questo fosse solamente dell' altezza GH. Lo stesso ragionamento si dovrà fare per la larghezza, o distanza laterale del bersaglio: Che però la posizione del bersaglio più vantaggiosa pel buon esito dei tiri è la perpendicolare.

75. Per la qual cosa lo spalto dolce sarà più vantaggioso per colpire più frequentemente nei lavori nemici, che si fanno lungo di questo, di ciò lo sia il ripido: Lo stesso dir si dee delle Traverse a spalto, Capponiere, e altre opere situate al piano del fosso per difenderne il passaggio al Nemico; ma siccome per poco, che i lavori nemici siano elevati, tosto valevoli sono a coprire gli Assalitori contro un tal fuoco, così sarà validamente difesa quella parte di Fortificazione, che sarà anche dominata dai tiri, che si fanno dall' alto delle muraglie, poichè con questi tiri ficcanti, quantunque d'esito men sicuro, si obbliga il Nemico a maggiormente alzare i suoi lavori, e spalleggiamenti, e co' tiri perpendicolari a' suoi lavori, che far si possono dalle opere basse, se ne ritarda più facilmente l'avanzamento, attesa la maggiore esattezza nell' esito di questi tiri.

76. In

76. In oltre ſiano le parti difendenti diſpoſte in modo verſo le parti difeſe, e queſte difeſe in tal guiſa configurate, che dalla parte difendente ſi poſſano aver tiri radenti per lungo tratto la parte difeſa, poichè in qualunque punto della lunghezza del tiro s' incontrerà il Nemico ſarà ſempre colpito, in vece, che nei tiri ficcanti più difficilmente ſarà a queſti ſoggetto a miſura, che l' angolo del tiro ficcante ſarà maggiore; la qual coſa più facilmente ſi ottiene, ſe le facce, e altre parti difeſe delle opere ſaranno rettilinee, eſſendo però neceſſario, che queſte parti prolungate interſechino la parte difendente: E regolandoſi colla ſteſſa maſſima lo ſpalto in qualſivoglia parte di Fortificazione avrà la ſua pendenza ben unita, e della lunghezza del tiro del fucile, o ſi unirà inſenſibilmente col piano della campagna.

77. Finalmente ragionando dell' efficacia dei tiri neceſſaria alla difeſa delle Piazze (§. 65.) ſi fa oſſervare, che ſiccome alla diſtanza di trabucchi 500. e più i Cannoni da libbre 32., e 16. ſparati colle ſolite cariche di fazione hanno ancora forza ſufficiente a produrre rovine nelle

mura-

muraglie di fortificazione di terza qualità, anzichè se incontreranno Fabbriche civili alla distanza di trabucchi 900. in 1000. (ed è questa la maggiore lunghezza orizzontale del tiro, a cui giungano i mentovati Pezzi sparati a quella massima elevazione, che aver possono collocati sulle loro casse) avranno forza sufficiente a penetrarle; così si fa chiaro, che nell' attuale difesa con questi Cannoni si potranno penetrare facilmente tutti i lavori nemici, che ancora non saranno ridotti alla necessaria grossezza.

78. Per la qual cosa il maggior limite assegnato per la linea di difesa a trabucchi 180. (§. 68.) non è già fondato sull' efficacia del tiro, ma solo sulla indispensabile esattezza nel buon esito dei tiri, che non si ottiene, se non a distanze minori di ciò richieggasi per l' efficacia necessaria.

Lo stesso dir si dee degli spari col fucile, per li quali quantunque il maggior limite nella linea di difesa sia stato fissato a trabucchi 90., hanno nulla di meno questi tiri alla distanza di trabucchi 150., e più forza sufficiente per colpire mortalmente, allorchè incontrano uomini, vetture, e simili cose.

A queſta diſtinzione importa molto badare, poichè la maggiore efficacia della palla ben lungi di contribuire alla neceſſaria eſattezza dei tiri ne diſordina talvolta il puntamento, e le palle con queſta gran forza vanno a urtare in tutt' altro ſito, che nel berſaglio preſo di mira.

CAPO QUARTO.

Regole più determinate per ottenere la ſeconda condizione.

DEL CORPO DELLA PIAZZA.

79. FU in tutti i tempi giudicata tanto più ragguardevole una Piazza di guerra, quanto più il di lei Corpo ſi trova meglio fortificato, avvegnachè oltre all' eſſere egli quello, che domina tutte le opere ſue eſteriori, le quali unicamente a coprirlo, e a ritardare l' avvicinamento del Nemico ſono ſtate inventate, ſi può più in queſto ſolo, che nelle opere eſteriori ottenere l' oggetto principale della Fortificazione difenſiva: Per la qual coſa dee l' Architetto militare porre ogni ſtudio per ricavare dal ſito da fortificarſi

un

un Corpo di Piazza capace di una lunga, e valida difesa, indipendentemente dalle opere esteriori, regolandosi colle seguenti massime.

1. Proccurerà l' Architetto militare di fare la Fortezza in modo, che col minor possibile numero d' opere esteriori ottenere si possa quella stessa difesa, che conseguire si potrebbe con un maggior loro numero, configurando, e proporzionando altrimenti il Corpo della Piazza; poichè essendo più raunate tutte le forze, e i mezzi per ben difendersi nel Corpo della Piazza, con maggior prestezza, facilità, ed efficacia si può provvedere, e accorrere alle urgenze della difesa.

2. Quella difesa, che si può ottenere mediante una configurazione semplice, o ordinaria, non si cerchi di conseguirla con una composta, o straordinaria; avvegnachè della figura semplice, o ordinaria più facilmente se ne conosce l' uso, e il vantaggio anche dai Difensori più dozzinali. In oltre in queste configurazioni più facilmente si fa la distribuzione delle Truppe, più facile riesce lo scambievole soccorso, che all' occasione prestar si debbono le Truppe ripartite, e con maggiore

re facilità si può invigilare da chi comanda all' esecuzione degli ordini, e prontamente riparare agli equivoci, e provvedere ai bisogni.

3. Si formerà per ultimo il Corpo di Piazza in modo tale, che, o con ugual numero di Difensori si possa avere maggiore difesa di quello, che se ne avrebbe in qualunque altra maniera fosse costrutto esso Corpo di Piazza, o che per conseguire ugual difesa si esiga minor numero di Soldati, e minore spesa nella costruzione della Piazza.

80. La maniera più semplice di fortificare un Poligono è quella di fare i Denti a ciascun angolo del Poligono, mediante il che tanto le facce de' Denti, quanto le cortine possono dominare la campagna da lontano, e difendersi scambievolmente da vicino con difesa radente, e ficcante: Ma siccome, attesa l' acutezza dell' angolo fiancheggiato del dente nei Poligoni di pochi lati, questo facilmente viene rovinato, e troppo angusto trovasi l' interno del Dente, e che le sue facce sono esposte dal principio sino al fine dell' assedio alle Batterie dell' Aggressore, succede, che avvicinandosi questo trova già ridot-

te

te a cattivo ſtato le facce del Dente, onde e per queſto motivo, e per l'anguſtezza interna del ſito, quaſi più non ha luogo la difeſa nella ſeconda parte dell'attacco immediato.

E però una tal maniera di fortificare ſi adatta ſolo con vantaggio nelle Fortificazioni occaſionali, e campali di un Poligono di molti lati, come ſono le linee di circonvallazione, e con maggior vantaggio ancora nelle linee di controvallazione; poichè, atteſa la grande apertura degli angoli del Poligono, rieſcono più aperti gli angoli fiancheggiati, più ſpazioſo l'interno del Dente, e ſono in oltre le ſue facce aſſai reſiſtenti contro gli attacchi, che ſogliono farſi a queſte Fortificazioni.

81. Una sì fatta configurazione compoſta di due ſole linee, cioè facce, e cortine eſſendo ſoggetta a ſvantaggi notabili in un Corpo di Piazza, che ſia attaccabile, ed acceſſibile in tempo d'aſſedio, ha dato motivo a immaginarne un'altra compoſta di tre linee, cioè Facce, Fianchi, e Cortine, le quali, unendo fra loro i Baſtioni formati colle facce, e fianchi, chiudono in tal guiſa il Corpo della Piazza.

In questa configurazione si osserva, che i Bastioni colle loro facce dominar possono buona parte della campagna, e coi loro fianchi difendono le facce dei Bastioni laterali, onde questi considerar si debbono come parti principali della Fortezza, e le cortine, che li uniscono, come parti ausiliarie, sia per facilitare la difesa, (servendo di comunicazione fra i due Bastioni attinenti) che per aumentarla, allorchè l' Assalitore s'alloggia in certi determinati siti.

82. Affinchè il Bastione possa dominare notabilmente la campagna è necessario, che le sue facce siano lunghe, e per difendere poi efficacemente i Bastioni laterali debbono pure i fianchi essere lunghi (§. 56. 57.), e non più distanti essi fianchi dall' angolo fiancheggiato, che difendono, di trabucchi 90. (§. 73.) E affinchè i Difensori possano fare le necessarie operazioni senza intoppo, e confusione nelle facce, e nei fianchi, (§. 58.) debbono i Bastioni essere ampj, la qual cosa si conseguisce, oltre ciò, che detto abbiamo delle facce, e fianchi, colle mezze gole lunghe, e coll' angolo fiancheggiato approssimante al retto, e terrapienando per

intiero

intiero i Baſtioni , e facendo il Riparo molto largo nelle Cortine.

83. In oltre, allorchè è facoltativo all' Aggreſſore di attaccare qual ſi voglia Fronte, dee la lunghezza delle facce avere un certo rapporto con quella de' fianchi (§. 59.) affinchè da eſſe facce berſagliando la campagna con un gran numero di Cannoni, ſiano poi validamente difeſe, allorchè l' Aggreſſore apre la breccia al Baſtione, e s' accoſta a queſta, il che ſuccede d' ordinario nella Fortificazione regolare.

84. Che ſe per contrario alcuni Baſtioni ſono ſoltanto eſpoſti all' attacco dell' Aſſalitore, come ſuccede nei ſiti irregolari, allora i Baſtioni deſtinati a dominare la campagna, ſenza che debbano molto difendere i due Baſtioni laterali, avranno le loro facce, e le mezze gole molto lunghe, raccorciando perciò i fianchi; (§. 59.) e per lo contrario quei Baſtioni, che poco domineranno la campagna, ma che dovranno difendere altri Baſtioni ſoggetti all' attacco, dovranno avere i fianchi molto lunghi, raccorciando però le facce, e le mezze gole, purchè in eſſe vi reſti lo ſpazio ſufficiente per lo maneg-

gio

gio delle Artiglierie, e i movimenti della Fantería necessarj per una ben regolata difesa.

85. Siccome debbono i fianchi difendere la cortina, e la faccia del Bastione opposto, e che la direzione più vantaggiosa pel buon esito dei tiri è la perpendicolare, (§. 74.) così, per non allontanarsi troppo dalla difesa della cortina per accostarsi maggiormente a quella della faccia, e anche per non esporre troppo il fianco, bisogna che la direzione di questa difesa si approssimi alla perpendicolare più verso la faccia, che verso la cortina: Per lo che si pensò di fare (Medrano Spagnolo) l'angolo al fianco di gradi 98. in 100. nella Fortificazione regolare, e si estende questo sino a gradi 110. in molti casi della Fortificazione irregolare, ne' quali essendo molto rientrante la cortina, la difesa del fianco riesce troppo ficcante nella faccia del Bastione opposto.

86. Per maggiormente assicurare, e anche dilungare la difesa del Corpo della Piazza sono stati immaginati già da gran tempo gli orecchioni nei fianchi, per mezzo dei quali si ha il Pezzo traditore. Una

tale

tale invenzione però non si dee indistintamente praticare, perciocchè, facendosi ciò senza i dovuti riguardi, si verrebbe ad isminuire l' ampiezza del Bastione, e la lunghezza attiva del fianco con discapito della difesa, che dee fare contro il passaggio del Fosso nella faccia opposta.

Che però se nel bastione difeso non vi sarà sito comodo per fare una tagliata, o trinceramento, di modo che non si possa impedire all' Aggressore, nel dare l'assalto alla breccia, di molto inoltrarsi di primo slancio nel Bastione, meglio sarà il fare il fianco retto nel Bastione difendente, avendosi con ciò un maggior numero di Pezzi contra l' opposta Battería nemica, e contro lo spalleggiamento nel Fosso; o pure, facendovi l'orecchione, sarà necessario, per supplire a questa minor lunghezza, di fare una Piazza bassa, massimamente, se il Bastione difeso sarà molto soggetto all' attacco.

87. Che se nel progettare la Piazza si conosce, che il Bastione difeso è soggetto all' attacco, e che in esso vi è sito per fare una tagliata, o trinceramento tale, che necessiti il Nemico ad alloggiarsi sull' alto della breccia, ed eziandio a farvi

salire

ſalire Cannoni per berſagliare il trinceramento interno, allora è coſa molto vantaggioſa di fare nel Baſtione difendente il fianco coll' orecchione per avere il Pezzo traditore, contro cui è impoſſibile all'Aggreſſore di opporre alcun Cannone; mediante il che ſi ritarderanno molto al Nemico gli alloggiamenti ſull' alto della breccia, e la ſalita delle Artiglierie: E ſi potrà ancora in ciò maggiormente vantaggiare, ſe il ſito permetterà di fare una Piazza baſſa coll' orecchione doppio, o pure ſe ſi dividerà il baſſo fianco per avere più di un Pezzo traditore in difeſa della medeſima breccia.

88. Qual ſia poi la maniera più facile, e vantaggioſa di fare tagliate, e trinceramenti nei Baſtioni ſi vedrà, allorchè ſi diſcorrerà dei Siſtemi di Demolizione, poichè queſti ſi poſſono applicare molto opportunamente nei Baſtioni molto ſpazioſi, ed è queſto un forte motivo, oltre i già addotti, di procurare nella coſtruzione di una Fortezza di fare i Baſtioni molto ſpazioſi.

89. Siccome gli orecchioni, e fianchi ritirati anguſtiano l' interno del Baſtione, così non dovranno praticarſi, ſe non quan-

quando le mezze gole non ſaranno minori di trabucchi 15., e i fianchi non minori di trabucchi 14.: E allora per avere maggior ſito per collocare Cannoni nel fianco, baſterà, che l'orecchione tondo, o quadro in tutti quei caſi, che ſi può fare, ſia di trabucchi 4.; e il ſuo roveſcio, e lo ſpezzamento della cortina non dovrà mai eſſere minore di trabucchi 3.; dovendoſi nel rimanente operare ſecondo gl' indirizzi, e le avvertenze date nella Regolare Fortificazione.

90. Per coſtruire poi le Piazze baſſe nei fianchi coll' orecchione è neceſſario, che la diſtanza dal filo eſteriore di queſte al fianco del Baſtione non ſia mai minore di trabucchi 5., affinchè s' abbia un ſito ſufficiente per lo rinculare delle Artiglieríe, e i Difenſori nella Piazza baſſa non ſiano danneggiati dalle rovine d' eſſo fianco: E ſe la Piazza baſſa verrà coperta con volti a reſiſtenza di Bomba impoſtati ſopra muri, che ſervano di traverſa fra l' una, e l' altra cannoniera, e che queſti volti ſiano ſtaccati per di dietro dalla muraglia del fianco parallelamente, almeno per la diſtanza di un trabucco, affinchè il fumo delle Artiglieríe, che ſi

ſparano nella Piazza baſſa, abbia uno sfogo facile: Così praticando ſi avrà la combinazione più vantaggioſa per le Piazze baſſe, le quali ſi denominano anche Fianchi Caſamattati, allorchè ſono in tal guiſa coſtrutte.

91. Finalmente eſſendo le cortine ſoltanto parti auſiliarie del Corpo della Piazza, dee la loro lunghezza eſſere regolata in modo, che in qualſivoglia Poligono da fortificarſi ſi abbiano ſempre i Baſtioni molto ſpazioſi colla neceſſaria convenienza fra la lunghezza delle facce, e dei fianchi nei ſiti regolari, (§. 83.) e coi dovuti riguardi in dette lunghezze nei ſiti irregolari, (§. 84.) ſecondo che i Baſtioni dovranno eſſere difendenti, o difeſi; la qual lunghezza delle cortine nelle Piazze di pianura non ſarà minore di trabucchi 30. (§. 70.)

92. Dalle coſe dette in ordine al Corpo della Piazza facilmente ſi raccoglie, che, dovendoſi fortificare un ſito regolare, meglio è configurarlo in modo, che s'abbia un minor numero di Baſtioni, affinchè queſti rieſcano ſpazioſi colla linea di difeſa di trabucchi 80. in circa, in vece di cercare un numero maggiore di Baſtioni

più

più piccioli colla linea di difesa minore di trabucchi 80. A cagion d' esempio meglio è convertire un sito da fortificarsi in un Ettagono coi Bastioni grandi, che in un Ottagono coi Bastioni piccoli. Questa stessa regola si dee osservare nel fortificare i siti irregolari in pianura non vincolati: Ma in caso contrario, cioè quando si possono avere vantaggi maggiori per mezzo dei siti di sua natura inaccessibili, o inattaccabili, tanto in queste, che nelle Piazze montane, si declina allora dalla mentovata regola: (§. 15.) Mediante il che si riduce anche l' Aggressore a un minor numero di siti per l' attacco, il che è sempre di grandissimo vantaggio per li Difensori, i quali essendo in una cinta vasta, e comoda, devono soltanto custodirne, e difenderne una parte.

93. Siccome nel fortificare il medesimo sito con un minor numero di Bastioni si viene a avere ciaschedun Fronte di Fortificazione più esteso, così si obbliga ancora il Nemico a condurre un maggior numero d' Artiglieria per farne l' attacco, il che riesce ancora di gran vantaggio alla Piazza: Poichè non sempre l' Aggressore può trovarsi nel caso di avere sì nu-

merosa Artiglieria. Per la qual cosa potendosi in certi casi particolari talmente disporre la Fortezza, sì per riguardo alla sua configurazione, sì per riguardo a' suoi contorni, che declinando in parte dai Bastioni spaziosi sia necessitato nulla di meno l'Aggressore a condurre un maggior numero d'Artiglierie; così si dovrà mettere in pratica una tal cosa, ogni qual volta se ne potrà avere l'opportunità. A cagion d'esempio avendosi un sito a fortificare, in cui sia arbitrario di fare o un ottagono regolare colla linea di difesa di trabucchi 80., o un quadrato con i lati molto estesi, in guisa tale, che facendo quattro Bastioni nei quattro angoli, e quattro altri Bastioni alla metà de' lati, la linea di difesa riesca pure di trabucchi 80., quantunque in questa configurazione i Bastioni fatti sugli angoli del quadrato siano più angusti, che quelli dell'ottagono, nulla di meno, siccome per attaccare il quadrato in tal modo fortificato dee l'Assalitore condurre un maggior numero d'Artiglierie, che per l'attacco dell'ottagono (poichè nel quadrato dee maggiormente estendere le sue parallele, e approcci) così si preferisce questo vantaggio al mi-

nor

nor comodo, che si ha nel difendere i Bastioni del quadrato fatti sugli angoli. E quando si voglia rendere molto forte una tal Piazza, basta fare una Controguardia a' soli quattro Bastioni sugli angoli del quadrato; quando nell' ottagono si richiederebbero otto controguardie avanti agli otto Bastioni per equilibrarne i Fronti: Vedesi, che questo non riguarda, che le sole Fortificazioni, supponendo ancora il terreno intorno uguale. Un consimile ragionamento fare si dovrà, ogni qual volta si potrà adattare l'Esagono nell'Ovale, piuttosto che in un Cerchio, poichè i sei Fronti d' attacco nel Cerchio verrebbero ridotti a due nell' Ovale.

Del Fosso.

94. IL Fosso essendo stato immaginato, e messo in uso principalmente per interrompere gli attacchi dell' Aggressore, e dare una grande altezza al Corpo della Piazza, senza però esporlo alle Battería della campagna; onde il Nemico sia necessitato di stabilire Battería in breccia sul ciglio dello spalto, nella strada coperta, o in qualche altro sito vicino, da cui

possa scoprire, e aprirsi un ingresso nel Corpo della Piazza; dee perciò farsi il Fosso in tutti quei Fronti di fortificazione, che possono essere attaccati, e che sono penetrabili dalle Artiglierie; massimamente se il terreno intorno la Piazza è quasi che piano, o inclinato in modo, che l' Aggressore possa lungo di questo fare alloggiamenti. (§. 34.) In questo caso si dee combinare la sua larghezza, profondità, e qualità in modo, che si ritardi al maggior segno l' avvicinamento dell' Assalitore al piè della breccia, per lo che è necessario.

1. Che la sua larghezza sia talmente combinata colla profondità, che i Cannoni nemici, quantunque posti fossero sul ciglio della Controscarpa avanti le facce de' Bastioni, non ne possano bersagliare il piede, per lo che dee la profondità della Controscarpa essere maggiore di un decimo (§. 69.) della larghezza.

2. Che il sito dello spalto, in cui l' Aggressore colloca la sua Batteria contro il fianco, sia minore di esso fianco, finchè si può. (§. 57.) Al qual fine è necessario, che il Fosso avanti l' angolo fiancheggiato del Bastione sia descritto con

una

una lunghezza assai minore di quella del fianco, e sia sempre la Controscarpa del Fosso diretta all' angolo alla spalla dei Bastioni opposti, affinchè l'Aggressore sboccando nel fosso colla sua discesa possa essere bersagliato da tutto il fianco.

3. Che la profondità del Fosso sia sempre la maggiore, che dar si può, purchè il suo fondo sia tutto difeso dal corpo della Piazza, senza che sia necessario di fare Casematte, Tenaglioni, e altre Opere basse; e la minore profondità del Fosso sia sempre tale, che l' Aggressore dalla strada coperta non possa saltarvi dentro senza suo grave danno, onde debba sempre fare la discesa nella Controscarpa, o gettare materiali nel Fosso, o servirsi di scale per discendere in esso.

4. Che la qualità del Fosso sia tale, che, servendo di mezzo alla Guarnigione per dilungare la difesa, tolga all' Assalitore i mezzi per attraversarlo facilmente.

95. Quantunque nella maggior larghezza del Fosso sia necessitato l' Aggressore a fare uno spalleggiamento più lungo, nulla di meno si preferisce il vantaggio di sminuire il sito all' Aggressore per la sua Battería contro il fianco col restringe-

re il Fosso avanti l'angolo fiancheggiato, al vantaggio del maggiore spalleggiamento, che far dovrebbe il Nemico. Poichè, quando si faccia il Fosso parallelo alle facce del Bastione, ottenendo con ciò il Nemico maggior sito per la sua Battería, colla superiorità di fuoco distrugge facilmente il fianco, onde senza gran pericolo, e in minor tempo termina il maggiore spalleggiamento nel Fosso.

96. Alcuni Scrittori di Fortificazione hanno pensato, che per coprire i fianchi dalle Batteríe dell' Aggressore fosse spediente di dirigere la Controscarpa del Fosso al punto V preso nella lunghezza del fianco: Ma l'inefficacia di questo ripiego si ravvisa ben tosto, se si considera, che il primo Pezzo P dell' Aggressore potendo bersagliare verso Y, ed il Pezzo X verso T, e così continuando i Pezzi intermedj fra P, ed X a sparare in direzioni fra loro incrocicchiate, sarà tutto il fianco TY esposto all' intiero fuoco della Battería PX, quando però i Difensori in tal circostanza si troveranno in discapito notabile: Avvegnachè sboccando l' Assalitore nel Fosso in Z non potrà la Piazza bersagliarlo se non con una parte YV del

FIGURA III.

del fianco ; onde devesi un tal ripiego sommamente schivare.

97. Per disegnare adunque con una conveniente larghezza il Fosso nei casi particolari (§. 94. n. 1. 2.) si dirà che, quando il fianco opposto non sarà minore di trabucchi 15., la larghezza del Fosso avanti l' angolo fiancheggiato del Bastione dee esser sempre di trabucchi 12., e in questa costruzione quanto il fianco sarà maggiore, tanto più acquisterà superiorità contro la Battería dell' Assalitore ; ma se il fianco sarà solo di trabucchi 14., o anche meno, il Fosso avanti l' angolo fiancheggiato si farà sempre minore di trabucchi 2. in 3. d' esso fianco, affinchè il sito dell'Aggressore non superi di molto il sito libero, che i Difensori hanno nel fianco per collocarvi i Cannoni ; e siccome il fianco più corto nelle Piazze di pianura non dee essere minore di trabucchi 10., come si vedrà in appresso, così la minor larghezza del Fosso avanti l' angolo fiancheggiato sarà di trabucchi 8.

98. Rispetto alla profondità del Fosso, questa dee essere la maggiore, che dar si possa, purchè il suo piano sia tutto difeso dal Corpo della Piazza, senza che sia necef-

necessario il fare Opere basse: Avvegnachè nella maggiore profondità le Comunicazioni, e le Traverse nel Fosso sono meno esposte alle Artiglierie nemiche collocate sullo spalto, e maggior lavoro dee fare l'Assalitore nella Gallería, o doppia Zappa per la discesa della Controscarpa, e la salita delle brecce riesce più lunga, e conseguentemente più difficile, e dannosa al Nemico. Per avere adunque il maggior limite nella profondità del Fosso, senza che sia necessario il construire Opere basse in esso si prenda un decimo della Cortina, e sarà questa la maggior altezza del Corpo della Piazza, nella quale si avranno i requisiti principali, cioè, che tutto il Fosso sarà dominato dalla moschettería, e tutto il piede delle facce dei Bastioni dall' Artiglieria (§. 64. 69.)

Stabilita pertanto quest' altezza, devesi dividere in due parti, facendo servire la superiore per lo necessario comando del Corpo della Piazza verso le Opere esteriori, e la campagna; e la parte inferiore determinerà la profondità del Fosso. (§. 63.)

99. Il maggior limite adunque per la profondità del Fosso nelle Piazze di pianura

nura dipende dalla totale altezza del corpo della Piazza, e dalla parte, che in quest' altezza si dee lasciare per il comando delle Opere esteriori, e della campagna: E siccome la maggior altezza del Corpo della Piazza dipende dalla lunghezza della Cortina, la quale nelle dette Piazze di pianura non dee farsi minore di trabucchi 30., affinchè l' altezza del Corpo della Piazza non sia minore di trabucchi 3.; così ogni qual volta si dovrà costruire in sito piano un Corpo di Piazza di tal picciolezza, che la sua Cortina sia solamente di trabucchi 30., e a questo Corpo di Piazza adattare si vorranno Rivellini, e Controguardie; siccome la maggiore altezza, che in tal caso prudentemente si può prendere per il comando del Corpo della Piazza è di trabucchi 2., perciò la rimanente sarà di un trabucco per la profondità del Fosso, nel quale, quantunque non possa saltarvi dentro l' Aggressore senza esporsi a qualche danno, facilmente però ne può fare la discesa in più maniere. Alla qual facilità volendosi poi riparare con una maggiore profondità, è necessario, per non lasciare una parte del Fosso indifesa, il praticare in esso Coffani,

ni, Comunicazioni, Traverſe ec., le quali Opere però non rimediano all' impoſſibilità di difendere col Cannone il piè delle facce dei Baſtioni in tutta la loro lunghezza, ſalvo che ſi poſſano fare Caſematte, o Capponiere.

100. Ma quando nella Piazza di pianura ſi potrà fare la Cortina di trabucchi 40. ſenza diſcapito dell' ampiezza de' Baſtioni, in tal caſo, ſiccome tutto il piano del Foſſo ſarà ben difeſo dalla Moſchettería, e il piede delle facce dei Baſtioni in tutta la loro lunghezza dalle Artiglieríe, così, ſe ſi faranno Opere baſſe nel Foſſo, queſte non ſaranno più deſtinate a togliere qualche difetto, ma unicamente a migliorare la difeſa: Avvegnachè eſſendo ſtato detto, (§. 75.) che la migliore combinazione dei tiri per la difeſa del Foſſo è quella di avere un fuoco ſuperiore ficcante per obbligare il Nemico a molto innalzare il ſuo ſpalleggiamento, e il fuoco radente delle Opere baſſe per avere i tiri più eſatti contro lo ſpalleggiamento nemico, il che tutto può combinarſi in queſto caſo; così i Fronti di Fortificazione, in cui far ſi poſſono Caſematte, Tenaglioni, e ſimili Opere,

fatti

fatti ſaranno col maggior vantaggio dell' arte, ſe in queſti ſi adatteranno queſte Opere, alle quali ſi potranno anche aggiungere quelle al piano del Foſſo, cioè Comunicazioni, Traverſe ec.

Occorrendo talvolta nelle Piazze irregolari, e ſpecialmente nelle montane, che l' Architetto militare obbligato dal ſito, o per conſeguire qualche maggior vantaggio, faccia un fianco, o altra parte difendente minore di trabucchi 8., in ſimil caſo il foſſo avanti l' angolo fiancheggiato della parte difeſa ſi può deſcrivere colla lunghezza di eſſa parte difendente: E ſe, ciò non oſtante, il foſſo rieſce ancora troppo ſtretto, alla ſtrettezza di queſto foſſo ſi ſupplirà con una maggiore profondità, la quale, toſto che oltrepaſſa il maggior limite aſſegnato nel (§. 98.), e che per conſeguenza all' intiera difeſa di queſto foſſo ſi eſigono Capponiere, o altre Opere baſſe, dee accreſcerſi a ſegno tale, che dopo formate le brecce mature, non trovi almeno il Nemico la ſalita più corta, di quando il foſſo è più largo, e che le materie dirupate dalla breccia non giungono a occuparne tutta la larghezza: Senza del che la coſtruzione del

foſſo

foſſo non corriſponderà al fine, per cui è ſtato immaginato, e per cui ſi mette in uſo (§. 94.).

101. Siccome in certi ſiti di Fortificazione irregolare non ſi poſſono, o non ſempre conviene ricavare i fianchi per difendere la faccia oppoſta di un Baſtione, o pure non potendo un Baſtione poſto in ſito elevato difenderne coll' Artiglieria un inferiore, perchè più baſſo del limite aſſegnato: (§. 69.) Così, ſe il Baſtione indifeſo ſarà ſoggetto all'attacco, è neceſſario, per difenderlo coll' Artiglieria, di fare talvolta Capponiere nel foſſo, le quali aver debbono le ſeguenti condizioni, affinchè ſe n' abbia l' intento.

1. Sarà collocata la Capponiera in ſito tale, che difendendo in debita diſtanza la faccia del Baſtione col Cannone, e colla moſchetteria, non poſſa il Nemico mettere Artiglierie contro di quella, e, ſe ſia poſſibile, nè meno moſchetteria: Avvegnachè ogni qual volta il Nemico può collocare Cannoni in ſito tale da berſagliare la Capponiera, la rovinerà; e ſe tal ſito ſarà in faccia di eſſa ne naſceranno maggiori inconvenienti: Poichè quelle palle, che s'introducono per le Cannoniere

niere nella Capponiera fanno molti risalti, e per conseguenza grande strage nei Difensori: Per la qual cosa è vie più manifesta la necessità di far molto profondi quei fossi, che sono difesi da Capponiere, come è stato detto nel (§. 100.), affinchè queste non sieno più bersagliate dagli spari delle Artiglierie d' alto in basso.

2. Avrà la Capponiera diversi spiraglj per lo sfogo del fumo, affinchè i Difensori non ne siano notabilmente incomodati, e possano attendere alle loro funzioni.

3. Se una testa della Capponiera sarà appoggiata alla Controscarpa, dovrà lo spalto avanti di questa essere ben contramminato, e in mancanza di ciò dovrà la controscarpa essere intagliata nel sasso vivo, affinchè l' Aggressore non s' introduca facilmente nella Capponiera.

4. Sarà anche ben disposta la Capponiera, se, oltre il Pozzo, o Diamante, che le sta avanti, vi sarà fra la sua testa, e la Controscarpa un intervallo di trabucchi 2. in 3., onde tutto d' intorno possa essere fiancheggiata dal Corpo della Piazza; poichè allora non potrà essere notabilmente incomodata dai fuochi artificiali,

ficiali, che gli Aggreſſori alloggiati nella ſtrada coperta ſogliono gettare avanti le ſue Cannoniere, e Archiere.

102. Finalmente per ciò, che ſpetta alla qualità del Foſſo (§. 94. n. 4.) ſi dirà, che, ſe queſto ſi trova aſciutto, ſomminiſtra comodo ai Difenſori per fare frequenti irruzioni contro i lavori nemici, per accreſcere la difeſa per mezzo di Traverſe, Comunicazioni, Coffani ec., ſerve per ritirarvi Beſtiami, fieno, paglia, e legna nei ſiti più remoti dell' attacco: E però nelle Piazze capaci di una numeroſa Guarnigione ſi preferiſce ſempre il foſſo aſciutto a quello con acqua ſtagnante, o quaſi ſtagnante, il migliore de' quali è quello, il di cui fondo è rocca, o ghiarone duro, poichè l' Aſſalitore è in obbligo d' introdurre nel foſſo tutti i materiali per fare il neceſſario ſpalleggiamento.

103. Quanto al foſſo con acqua ſtagnante, o quaſi ſtagnante, perchè ſia di qualche utilità alla Piazza, dee l' acqua in queſto ſuperare l' altezza di un uomo, cioè non eſſere meno profonda di piedi 4.

Un tal foſſo obbliga il Nemico a introdurvi tutti i materiali per attraverſarlo,

ſarlo, o pure a fare altri lavori per dare uno ſcolo alle acque, e divertirle altrove.

In queſti foſſi rieſcono difficoltoſe, e incerte le ſolite comunicazioni fatte con cavalletti, barche, e altri ſimili Ponti dal Corpo della Piazza alle Opere eſteriori, e alla ſtrada coperta, per lo ſoggiacere queſte comunicazioni ad eſſere rovinate dal Cannone, e bombe del Nemico, e conſeguentemente ben lungi dal poterſi difendere oſtinatamente le Opere eſteriori, biſogna talvolta abbandonarle prima, che ſiano vivamente attaccate, motivi, per li quali ſi fanno queſti foſſi ſoltanto nelle Piazze, che capiſcono una piccola Guarnigione.

Allorchè in queſti foſſi ſi può rinovare l'acqua a piacimento, i medeſimi ſono meno dannoſi alla ſalute della Guarnigione, ma in caſo contrario ſono queſti cagione di molte infermità in tempo d'eſtate, e d'autunno, e tanto ſono peggiori, come diffuſamente ſi vedrà nel libro quinto di queſt' Architettura, quanto l'acqua è meno profonda, ragione, per cui debbono aſſolutamente toglierſi dalla Fortificazione, allorchè l'acqua ſtagnante, o quaſi ſtagnante è di una profondità mi-

nore dell' altezza di un uomo; poichè sono al sommo dannosi, senza recare il menomo vantaggio alla Piazza.

104. Circa i fossi coll' acqua corrente, siccome le difficoltà, che incontra il Nemico per attraversarli, dipendono dalla profondità dell'acqua, e dalla velocità, con cui scorre, così, supposta in questi la profondità dell' acqua almeno di piedi quattro, è chiaro, che quanto più veloce sarà il corso suo, tanto più maggiori pel Nemico saranno le difficoltà per attraversarli; e tanto crescer potranno queste difficoltà, che giungeranno fino a rendere impossibile l' attraversarli, e a divenire per conseguenza inaccessibile la Fortificazione circondata da fosso di tal natura. Quindi è, che con que' fossi, per cui l' acqua scorre con tal velocità da renderne il passaggio difficile, prolungandosi la difesa del Corpo della Piazza, o di altra Opera da' medesimi circondata, e riuscendo per altra parte con ciò men valida la difesa di queste Opere, e della strada coperta per la difficoltà, che hanno i Difensori di mantenere per mezzo dei Ponti di cavalletti, di barche, o simili le comunicazioni sicure tra il Corpo medesimo

desimo, e le Opere esteriori, e la strada coperta, perciò qualunque volta si potranno cavare in questi fossi le comunicazioni comode, e sicure, vale a dire fatte con terra, muraglia, o in altra guisa, lasciando il passaggio libero pel corso delle acque, o pure si potrà per mezzo di qualche argine, o in altro modo introdurre a beneplacito gran copia d' acqua corrente nel fosso, solamente quando si giudicherà opportuno, si dovrà tal fosso preferire a tutti gli altri accessibili. Poichè potendosi in principio dell' assedio validamente difendere la strada coperta, e le Opere esteriori per mezzo del fosso asciutto, o colle comunicazioni sicure, diventerà poi anche lunga la sola difesa del Corpo della Piazza, allorchè il Nemico dovrà attraversare l' acqua corrente del suo gran Fosso.

105. Finalmente vi sono i fossi asciutti colla Cunetta in mezzo, le di cui proprietà già sono state descritte nella Fortificazione Regolare: Debbesi quì osservare, che si può anche collocare al piede della Linea magistrale un piccolo fosso consimile alla Cunetta, il quale assai meno di questa impedisce la comunicazione del

Corpo della Piazza colle Opere esteriori, e serve nel tempo stesso a rattenere in parte le rovine della Breccia. Per la qual cosa, quantunque questo piccol fosso non serva di maggiore impedimento all' Aggressore pel passaggio del gran Fosso, ha però sempre i due mentovati vantaggi. Serve in oltre a dare una maggior altezza alle False Braghe, dalle quali è anche meglio difeso di ciò sia la Cunetta: Perciò si potrà con vantaggio della Piazza o fare asciutto, o coll' acqua, purchè non obblighi a una maggiore spesa nelle fondamenta della muraglia; perchè in tal caso la maggiore spesa non corrisponderebbe al vantaggio.

106. La Controscarpa può essere o intagliata nella rocca, o rivestita con muraglia, o di pura terra. Quella intagliata nella rocca si preferisce a tutte le altre; poichè, quando sia competentemente profonda, obbliga l' Assalitore a impiegare molti materiali per fare una Rampa, che dal ciglio della Controscarpa discenda nel fosso, o pure a servirsi di scale per discendere nel fosso, e dare l' assalto alle Brecce, operazioni ambedue molto dannose all' Aggressore, come veduto ab-

biamo

biamo (attacco, e difesa delle Piazze.)

In mancanza della Controscarpa intagliata nella rocca si antepone quella rivestita di muraglia all'altra di pura terra.

1. Perchè obbliga sempre l'Aggressore con perdita di tempo a fare una Galleria a cielo scoperto, o coperto per discendere nel Fosso, in vece che, quando non è rivestita, si può talvolta facilmente discendere, senza che sia necessario il fare la Galleria, o altro lungo lavoro.

2. Perchè conserva sempre il Fosso della medesima larghezza, impedendo lo dirupamento delle terre.

In tutte le Controscarpe, avanti le quali vi sia la strada coperta (poichè non è sempre necessario, o non sempre conviene fare la strada coperta avanti tutti i Fossi) si debbono fare le Rampe, o Scale negli angoli rientranti, e nei siti dominati dalla Piazza, essendo però le Rampe sempre più comode per la difesa.

Della Strada coperta, e delle Piazze d' armi.

107. LA Strada coperta essendo stata inventata per far vivo fuoco col fucile contro i lavori degli Assalitori, allorchè s' avanzano a tiro, e irruzioni contro i medesimi con prestezza, e vivacità, dee perciò farsi questa, ogni qualvolta si potrà conseguire il fine, per cui è stata trovata: E siccome, seguendo la massima generale, prima di cercare di offendere si dee procurare la sicurezza de' Difensori, così non basta per la costruzione della Strada coperta, che da questa si possa fare vivo fuoco contro i Nemici, ma bisogna ancora, che questa strada coperta possa essere validamente difesa dalle Opere, che dietro le stanno, e che non sia dominata da altezze vicine, o almeno sia da queste riparata.

La larghezza della Strada coperta dee essere sufficiente per potersi dai Fantaccini fare con libertà, e comodo tutti i movimenti offensivi, e difensivi: Poichè, tale non essendo, I. la troppa sua larghezza sarebbe cagione, che lo spalto

non

non verrebbe più fiancheggiato dalle facce de' Baſtioni, e Rivellini, onde potrebbe l' Aggreſſore con minor pericolo, e danno avanzarſi di viva forza ad attaccarla. II. Impadronitoſi il Nemico di eſſa troverebbe un gran ſito per collocare Cannoni contro il fianco, ſparando per ciò lungo la ſtrada coperta. Per la qual coſa la ſua larghezza più vantaggioſa non ſarà maggiore di trabucchi 5., nè minore di trabucchi 4.

La Strada coperta ſi fa per l' ordinario, come veduto abbiamo nei proffili (Architettura militare lib. 1.) al piano della campagna; e allorchè queſta è dominata di fronte dalla campagna vicina, o che dee ſervire per mettere a coperto la Cavallería delle ſortite, ſi fa in eſſa una doppia banchetta: E ſe la Piazza ha molte Opere eſteriori, la ſtrada coperta ſi fa più baſſa del piano della campagna per l' altezza di una banchetta, affinchè le Opere più avanzate abbiano un ſufficiente comando ſopra lo ſpalto, purchè la Controſcarpa rimanga ancora di una ſufficiente profondità.

108. Le Piazze d' armi ſervendo per difendere efficacemente le facce lunghe

della Strada coperta, per disporre le Truppe nelle operazioni offensive, o per radunarle, e fare la ritirata con buon ordine, allorchè il Nemico s'impadronisce di viva forza della strada coperta, debbono perciò essere molto spaziose, ma però situate, e proporzionate in modo, che difese sieno validamente dalle Opere, che loro stanno dietro, onde non convenga all' Aggressore di attaccarle immediatamente, senza esporsi a grave danno.

Per lo che la posizione loro sarà sempre negli angoli rientranti della Strada coperta, e la lunghezza ordinaria delle facce, allorchè si possono costruire colle date avvertenze (Fortificazione Regolare) sarà di trabucchi 12. caduna; dovendo fare colla confinante Strada coperta un angolo piuttosto ottuso verso la campagna, il quale però non dee oltrepassare i gradi 110.; perocchè non saranno in tal modo nè la Strada coperta, nè la Piazza d' armi soggette fra di loro ai tiri ficcanti; anzi si difenderanno reciprocamente colla direzione più vantaggiosa.

109. Allorche i lati confinanti della Strada coperta sono molto lunghi, ma che non giungono a segno da potersi fare

i denti

i Denti di Sega, le facce delle Piazze d' armi dovranno farsi anche più lunghe di trabucchi 12.; con tal avvertenza però, che non si perda la difesa efficace delle Opere, che stanno dietro alle Piazze d' armi, nè somministri la Piazza d' armi col troppo inoltrarsi verso la campagna facilità agli Aggressori di alloggiarsi nel suo angolo saliente, poichè allora si perderebbe il principale vantaggio, che da essa si ha. Quindi ne viene, che, quando i lati confinanti della Strada coperta sono corti, le facce della Piazza d' armi si debbono anche far minori di trabucchi 12., sminuendole proporzionatamente fino a ridurle di trabucchi 5. (Architettura militare lib. 1.)

110. Quando le facce della Piazza d'armi non sono minori di trabucchi 12., si può in questa fare un Ridotto, tirando coll' intervallo non minore di trabucchi 4. due rette parallele alle facce di essa per avere quelle del Ridotto, avanti al quale si fa un fosso largo piedi 8. in 9., e profondo tanto che basti per ricavare le terre necessarie alla costruzione del parapetto, e banchetta del Ridotto. La sua minore altezza dee uguagliare il ciglio dello spalto,

ſpalto, e laſciar debbonſi gl' ingreſſi dal Ridotto nella Strada coperta, o dalle due bande verſo la Controſcarpa per la larghezza di piedi 6., o con una porta corriſpondente al mezzo della Strada coperta, la qual porta reſta coperta al di ſopra dal parapetto; dovendoſi conſeguentemente dall' interno del Ridotto diſcendere nel ſuo foſſo per andare nella Strada coperta.

Queſti Ridotti ſono utiliſſimi in quei caſi, nei quali o l'Aggreſſore è obbligato ad attaccare la Strada coperta per induſtria, o i Difenſori non ſono in caſo di ſoſtenere l' attacco di viva forza nella Strada coperta; ſervendo queſti a impedire, che l' Aſſalitore non s' alloggi nel medeſimo tempo in tutto lo ſpalto del Fronte attaccato.

111. Si trova un'altra ſpecie di Ridotti in figura di Ferracavallo preſſo qualche Scrittore, il quale ha penſato ſpecialmente di ſituarli pure dentro la Strada coperta negli angoli ſalienti di queſta avanti i fiancheggiati dei Baſtioni, e Rivellini. Hanno queſti Ridotti il loro parapetto più elevato del ciglio dello ſpalto, affinchè ponendovi de' Cannoni ſi poſſano berſagliare di fronte le zappe di comunicazione

zione lungo le capitali dei Baſtioni, e Rivellini; dovendo per un tal fine il parapetto della Strada coperta ſecondare verſo la campagna la curvità del Ferracavallo, e lo ſpalto lungo la capitale eſſere ſenza Converſa, perchè venga tutto difeſo di fronte dal Ridotto.

Non oſtante il mentovato vantaggio non ſono però in uſo queſti Ridotti, avvegnachè l' Aſſalitore avanzandoſi avanti queſti ſul ciglio dello ſpalto ſi trova a coperto dal fuoco dei due fianchi, o delle due facce dei Baſtioni, che dominar debbono l' angolo ſaliente della Strada coperta, e con pochiſſimo lavoro può il Nemico alloggiarſi nell' intervallo, che s' incontra con il Ferracavallo, e il ciglio della Strada coperta.

112. Le Traverſe ſolite, che ſi fanno nella Strada coperta, tanto quelle ſituate nell' unione di eſsa colle Piazze d' armi, quanto le altre verſo gli angoli ſalienti, ſono molto vantaggioſe sì per iſchivare le direzioni dei tiri, che vengono da qualche altezza, e quelle dei Pezzi a ridoſſo, che per difendere oſtinatamente la Strada coperta contro l' attacco per induſtria; ma ſe ſi dee difendere la Strada

coperta

coperta contro l' attacco di viva forza, più efficace riesce questa difesa, allorchè non si hanno Traverse, specialmente verso gli angoli salienti. E perchè è talvolta necessario avere da principio le Traverse lungo la Strada coperta per scansare i tiri diretti, denominati infilate, e che in occasione dell' attacco di viva forza sono queste d' intoppo ai Difensori per ritirarsi, e indi ritornare alla carica, perciò per rimediare in qualche maniera a questo inconveniente, verso gli angoli salienti si sogliono fare due scale per discendere nel Fosso nella curvità della Controscarpa avanti l'angolo fiancheggiato, affinchè i Difensori possano accorrere, o ritirarsi con maggiore facilità da questi angoli salienti.

Le Traverse poi delle Piazze d'armi per sostenere l'attacco di viva forza debbono essere, se la Piazza d' armi è grande, poste dentro questa, e in tal caso tra la Traversa, e il parapetto della Strada coperta si lascia un passaggio di trabucchi 2. circa, il che tutto facilmente si ricava da quanto è stato detto (Architettura militare lib. 1., e 2.)

Dello

113. ESſere il fuoco della moſchettería, che di notte tempo ſi fa dalla ſtrada coperta, d'eſito incerto, e colpire per accidente ne' lavori nemici, allora quando i Fantaccini debbono ſparare in una direzione diverſa dall' inclinazione dello Spalto, baſtantemente ſi raccoglie da quanto è ſtato detto (§. 75. 76.), e continuamente ſi oſſerva in pratica, anzi tanto più incerto rieſce l' eſito dei tiri, quanto più lo Spalto è corto, e fa col piano della campagna un angolo maggiore, onde i tiri contro il piano della campagna ſieno molto ficcanti.

114. Veduto abbiamo nel libro ſecondo di queſt' Architettura, che un ben regolato fuoco della ſtrada coperta è ſommamente efficace per prolungare la difeſa; onde per ottenere la neceſſaria eſattezza ne' tiri accennati, per quanto dalla Fortificazione dipende, conviene, che la lunghezza dello Spalto ſia uguale al tiro del Fucile, cioè di 80. in 90. trabucchi, e l' altezza ſua ſopra il piano della campagna, finchè ſi può, ſia minore di un quinto d' eſſa lunghezza, affinchè il ſuo

ciglio

ciglio difficilmente ſia rovinato dalle cannonate nemiche, e poſſano i Difenſori far fuoco ſenza molto eſporſi. Si avverta però, che nel fare l' altezza dello Spalto ſopra il piano della campagna minore di un quinto della ſua lunghezza, non ſi ſminuiſca queſt' altezza a ſegno tale, che l'Aſſalitore poſſa poi coſtruire i ſuoi Cavalieri di Trincea fuori del getto delle Granate a mano, e da queſti, ciò non oſtante, dominare nella ſtrada coperta: Ma quando non s' incontri terreno proprio, e per conſeguenza richieggaſi grande ſpeſa per avere lo Spalto colle dette condizioni, ſi preferiſca il gran vantaggio del fuoco radente la campagna, mediante uno Spalto poco inclinato, al vantaggio di neceſſitare il Nemico a fare i ſuoi Cavalieri di Trincea molto proſſimi alla ſtrada coperta; la qual coſa egli ſarà ſempre obbligato a fare, ogni qual volta lo Spalto ſarà troppo ripido, come oſſervato abbiamo (Architettura militare libro ſecondo)

115. Altre combinazioni talvolta s' incontrano neceſſarie da farſi circa la lunghezza, e pendenza dello Spalto colla profondità della Controſcarpa.

Quando

Quando è in libertà dell' Architetto militare di far profondo il fosso fino al maggior limite, (§. 98.) egli ha con poca spesa quella profondità maggiore, che alle regole della Fortificazione conviene; e facendo il piano della strada coperta al medesimo livello di quello della campagna, colle terre, che si cavano dal fosso non necessarie nei terrapieni, forma lo Spalto di competente lunghezza, e di conveniente pendenza, onde riduce le cose al sommo vantaggio; ma se arrivando a certa profondità sotto il piano della campagna si può più abbassare il Fosso; in tal caso, perchè d' ordinario manca la terra per li terrapieni, e per lo Spalto di conveniente lunghezza, e pendenza, e se, oltre ciò, qualche ragione economica pone limiti alle regole dell'arte, è necessario sul posto istesso esaminare quale de' due vantaggi sceglier piuttosto si debba; avendo riguardo principalmente alla qualità, e all' ordine della Fortezza. Imperciocchè se, per avere una maggiore altezza di Controscarpa, s' alzerà il piano della strada coperta, il fuoco di questa contro la campagna diverrà ficcante, e di notte tempo d' esito molto

incerto

incerto con discapito della difesa, che far si dee dal principio dell' apertura della Trincea del Nemico sino all' alloggio suo sul ciglio dello Spalto: E se, per avere un fuoco più radente dalla strada coperta, e meglio diretto nella notte, si conserverà il piano della strada coperta nel medesimo piano della campagna, l' Aggressore dopo che sarà alloggiato sullo Spalto più facilmente discenderà nel fosso, per la minor profondità della Controscarpa; e più facilmente anche salirà la breccia, se l' altezza sopra il piano della Campagna per il comando sarà la medesima dell' altro caso.

116. Allorchè si fa lo Spalto più corto del tiro del fucile per solo motivo economico, vale a dire, che il terreno non dà campo di farlo molto lungo con poca spesa, dee la sua lunghezza essere almeno determinata dalla retta condotta dal Cordone dell' Opera, che difende lo Spalto, al ciglio della strada coperta, affinchè questo sia dominato in tutta la sua lunghezza non solo dalla Moschettería, ma ancora dai Cannoni collocati nelle cannoniere dell' Opera: Chiaro essendo, che, se la pendenza dello Spalto è diretta più
alta

alta del Cordone, come ſarebbe al ciglio eſteriore del parapetto dell' Opera, in tal caſo e tutta la ſua lunghezza reſta indifeſa dall' Artiglieria della detta Opera, e ogni menoma irregolarità del terreno facilmente copre il Nemico, e più incerto nella maggior ripidezza rieſce di notte l'eſito de' tiri di moſchetteria, e finalmente i Difenſori ſono coſtretti ad eſporſi di più per far fuoco.

117. Una forma di avere con poca ſpeſa il vantaggio del fuoco radente la campagna in tutta l'eſtenſione del tiro del fucile, e di obbligare nello ſteſſo tempo l' Aſſalitore di porre i ſuoi Cavalieri di Trincea ſotto il getto delle Granate a mano, vale a dire non più diſtanti di trabucchi 7. in 8., e di molto alzarſi per poter dominare nella ſtrada coperta, ſi ricava col fare lo Spalto, che abbia una pendenza non minore di un duodecimo della ſua lunghezza, e al piè di queſto fare il doppio Spalto colla ſtrada coperta più baſſa del piano della Campagna, il qual piano ſi fa ſervire di Spalto, allorchè è ben unito tutto d'intorno. E quantunque non ſempre convenga alla Guarnigione il ſoſtenere un aſſalto di viva for-

za per difendere il doppio Spalto, nulla di meno essendo il suo fuoco efficacissimo contro le zappe nemiche, si può, e si dee sempre far uso del doppio Spalto almeno, finchè l' Aggressore avrà costrutta una parallela in vicinanza di questo, dalla quale possa colla viva forza scacciarne i Difensori.

118. Passando ora alla qualità dello Spalto, il migliore è quello di sasso vivo, specialmente verso il ciglio, poichè toglie il mezzo agli Assalitori di potervi fare gli alloggiamenti senza gran trasporto di materiali.

Qualora questo non si può avere, si preferisce lo Spalto formato con grossi sassi, e di poi quello con ghiaia, e altri materiali sassosi; dovendosi però soprapporre a queste materie 8. in 12. oncie di buona terra, affinchè le cannonate dell' Aggressore non gettino la ghiaia in faccia ai Difensori, che fanno fuoco dalla strada coperta. Nello Spalto costrutto con grossi sassi è quasi impossibile il fare la discesa della Controscarpa; in quello formato con ghiaia, o altre materie sassose, e di nessuna tenacità riesce difficile, e dee farsi assolutamente a cielo scoperto. In oltre è cosa som-

ſommamente vantaggioſa l' avere ſotto queſto contrammine, e il porre i materiali non ſodi in poca diſtanza della volta delle contrammine, poichè rieſce difficiliſſimo all' Aggreſſore il cercarle per impadronirſene, o ſventarle.

119. Ciò, che fin quì è ſtato detto riguardo al Foſſo, alla Strada coperta, e allo Spalto, s' intende detto di tutti quei Fronti di Fortificazione ſoggetti a eſſere attaccati, la di cui cinta è di materie penetrabili dalle Artiglierie. Poichè, ſe un Fronte di Fortificazione è intagliato nel ſaſſo, o pure coſtrutto in ſito inacceſſibile, o inattacabile, ſi può, ſecondo che s' incontra il terreno, o preſcindere dal Foſſo, o dalla Strada coperta, e dallo Spalto, o fare queſto più ripido del limite aſſegnato di un quinto di ſua lunghezza, ſe il Nemico colle Artiglierie non potrà rovinarne il ciglio, nè collocare Moſchettieri in tale vicinanza, che impediſcano i Difenſori di dirigere il loro fuoco lungo eſſo Spalto.

Delle Opere esteriori.

120. PEr due differenti motivi si fanno le Opere esteriori di Fortificazione, imperciocchè le une sono obbligate, o necessarie, e le altre a beneplacito.

Si annoverano fra le prime tutte quelle Opere esteriori, che servono a togliere qualche gran difetto alla Fortezza, o procurarle qualche indispensabile vantaggio, o a equilibrare i Fronti di essa, mettendone in opera una, o più delle diverse specie secondo la diversità dei casi, come già si disse nel libro primo di quest' Architettura rispetto all' uso di ciascheduna.

Le Opere esteriori poi a beneplacito sono quelle, che si fanno unicamente per accrescere, o avvalorare la difesa della Piazza.

E quantunque non sempre convenga al Principe, che in tutte le sue Fortezze si moltiplichino queste Opere esteriori a beneplacito, nulla di meno la regola di buon governo non permette mai, che si cominci un Corpo di Piazza senza farvi ancora le Opere esteriori obbligate dalla natura del sito, che non lascia campo all'

Archi-

Architetto militare di evitarle, o ſminuirne il numero.

Allorchè ſi dee per neceſſità, o per elezione fare una, o più Opere ad una Fortezza, quelle ſcegliere ſi debbono, dalle quali con ugual numero di Soldati ſi può avere maggior difeſa, o pure che per avere una difeſa equivalente, o ugual vantaggio s' eſige minor numero di Soldati, o minore ſpeſa nella loro coſtruzione, come è ſtato detto pel Corpo della Piazza (§. 79. n. 3.)

E ſiccome in tutti i Fronti di Fortificazione, contro i quali l' Aſſalitore può imprendere un attacco formale, e poco men che regolare, il terreno lungo le capitali dei Baſtioni, ſul quale dee dirigere le ſue comunicazioni colle Zappe, non è baſtevolmente dominato dal Corpo della Piazza; così il Rivellino eſſendo fra tutte le Opere eſteriori, che toglier poſſono un tale ſvantaggio alla Piazza, la più ſemplice, economica, e la più vantaggioſamente ſituata per berſagliare l' accennato terreno, ſi conſidera in ſimili circoſtanze come neceſſario, e ſi preferiſce a qualunque altra Opera; dovendo in oltre eſſere di una ſufficiente capacità per

contenere un competente numero di Cannoni, e Fantaccini.

121. Se il Corpo della Piazza sarà per necessità talmente alto, che una parte del suo fosso riesca indifesa, o che la linea di difesa sia oltre i trabucchi 90., sarà necessario, per evitare questi difetti, il fare in questo Fronte le Casematte, o Tenaglioni, o qualche altra Opera al piano del Fosso.

Se i fianchi, che difendono un Bastione, saranno molto esposti alle prime Batterie nemiche, o se il Bastione, essendo molto saliente nella campagna, più degli altri sarà soggetto all' attacco, dovrà farsi una Controguardia, o altra consimile Opera avanti questo Bastione per coprire i fianchi difendenti, e lo stesso Bastione.

122. Dovendosi, fra le maniere più efficaci per accrescere, o avvalorare la difesa di una Piazza, quella di fianco preferire a qualunque altra, massimamente allora quando l' Assalitore s' alloggia in alcuni limitati siti della Fortezza, perciò volendosi fare Opere esteriori a beneplacito, quelle antepongansi, che sono più atte ad accrescere la difesa di fianco al Corpo della

Piazza

Piazza, e che non possono essere prese prima della parte difesa: Verbigrazia le Piazze basse, i Tenaglioni, le Capponiere, e i Cossani; quelle scegliendo, che nella singolarità dei casi possono essere più efficaci, o che con minor numero d'uomini, o con minore spesa sono ugualmente vantaggiose (§. 120.)

Se poi si vogliono accrescere gli ordini di fuoco tutto d' intorno la Piazza si preferiscono d'ordinario le Controguardie.

123. Ogni qual volta si ha un gran sito da poter fare Piazze d'armi negli angoli rientranti della strada coperta, di modo che le facce loro possano riuscire molto maggiori di trabucchi 12., è più vantaggioso il fare in esse le Lunette minori, le quali saranno le veci del Ridotto; (§. 110.) e se le altre parti della strada coperta laterali alle Lunette saranno ancora molto lunghe, si faranno nei nuovi angoli rientranti altre Piazze d'armi minori delle ordinarie, che hanno trabucchi 12. di faccia.

Il fosso delle dette Lunette si dee però tenere men profondo del gran fosso, affinchè l' Aggressore non possa bersagliare il piede delle muraglie, che difendono

queste Lunette, e possa essere ancora questo Fosso più efficacemente difeso dalle Opere, che dietro le stanno; perocchè meno ficcanti riescono i tiri, ed è più sicura, e comoda ai Difensori la ritirata dalla strada coperta in queste Opere.

124. Le Flecce, e i Ridotti fuori dello Spalto si fanno generalmente allora, quando vi è un doppio Spalto, massimamente se si vuole questo difendere ostinatamente. Debbono queste Opere essere distanti dalla strada coperta, che le difende, non meno di trabucchi 15., e al più trabucchi 80., affinchè nel primo caso, impadronendosene il Nemico, non si serva di queste o come di Cavalieri di Trincea, o per qualche posizione di Batterie, e trovi sempre un interrompimento notabile tra queste Opere, e il ciglio dello Spalto, che le sta dietro, onde sia necessitato di avvicinarsi a questo colla zappa passo passo, o partire da lontano alla scoperta per attaccarlo di viva forza; dovendo in oltre queste Opere essere più basse del ciglio della strada coperta, che le difende: E nel secondo caso, acciocchè i tiri di quelle parti della strada coperta, che difendono esse Opere, sieno

di

di ſufficiente eſattezza, e nella oſcurità della notte non offendano gli altri Difenſori ſituati in dette Opere.

125. Nel fare in una Fortezza Rivellini, Controguardie, Mezze lune, Lunette minori, o maggiori, Flecce, o Ridotti, Tenaglioni, o Tenaglie ſpezzate, ſi oſſerveranno le ſeguenti regole.

1. Che le facce de' Tenaglioni, o Tenaglie ſpezzate avanti la Cortina ſieno più alte di una banchetta dei fianchi confinanti, ſe queſti potranno eſſere berſagliati in linea retta, o di roveſcio dal Rivellino, Controguardie, o altre Opere eſteriori; ed ove convenga aggrandire i fianchi di queſte Opere, ſi raccorceranno le facce per fino a trabucchi 10.; e perchè queſti fianchi nei Tenaglioni rieſcano maggiormente lunghi ſi potrà omettere il picciolo Foſſo tra la loro Cortina, e quella della Piazza, purchè vi rimanga una piccola comunicazione da un fianco all'altro del Tenaglione. La difeſa di queſte Opere ſarà valida, ſe potranno queſte aver comando ſul terreno avanti l'angolo fiancheggiato del Baſtione, in cui il Nemico può collocare la ſua Batterìa; ma diverrà di minor conſeguenza, ſe le dette Opere

ſaranno

ſaranno per neceſſità più baſſe del mentovato terreno.

2. Che in tutte le dette Opere eſteriori al di là del gran Foſſo l' angolo fiancheggiato non ſia mai minore di gradi 60., nè troppo ottuſo, affinchè la linea di difeſa colla parte difendente non faccia mai l' angolo maggiore di gradi 110., nè minore del retto, onde i tiri non ſieno ſcambievolmente ficcanti nella parte difeſa, e difendente.

3. Che la larghezza del Foſſo ſia piuttoſto maggiore verſo la Piazza, che verſo l' angolo fiancheggiato dell' Opera, e ſpecialmente nelle Flecce, e ne' Ridotti.

4. Che la pendenza dello Spalto avanti il Rivellino, Controguardie, Lunette, mezze Lune ſia ſempre diretta al Cordone, qualora queſte Opere dovranno eſſere munite con Artiglieríe, affinchè queſte poſſano berſagliare lo Spalto; e potrà dirigerſi al ciglio eſteriore del parapetto dell' Opera, ſe da queſta ſi dovrà ſolamente far fuoco colla moſchetteria.

126. Per le Opere eſteriori, i di cui fronti ſi difendono da ſe, come ſono le Forbici, le Tenaglie ec. ſi oſſerveranno le ſeguenti regole.

1. Le

1. Le ali di queſte Opere non dovranno mai oltrepaſſare la lunghezza di trab. 75., e la loro direzione verſo la parte difendente non dovrà mai fare un angolo maggiore di gradi 110., nè minore di gradi 80.

2. Se alcuna di queſte Opere ſarà avanti il Baſtione attinente, e comunicante col gran Foſſo, e riceverà difeſa dal Baſtione iſteſſo, dovranno le ſue ali eſſere talmente oblique, e dirette fuori del Corpo della Piazza, che non poſſa l' Aggreſſore ſervirſi del parapetto di queſte per berſagliarlo. Le iſteſſe avvertenze ſi avranno per quelle Opere di ſimil natura, che ſono ſituate fuori dello Spalto; poichè il parapetto delle loro ali non dee mai ſervire all' Aggreſſore per poter berſagliare le altre Opere più centrali circondate dallo Spalto. Per queſto fine è talvolta ſpediente, che le ali delle dette Opere a Corno, Corona, Forbice ec. ſieno piegate nella loro lunghezza, purchè l' angolo rientrante formato da queſta piegatura ſia difeſo per di dietro da qualche altra parte di Fortificazione.

3. Allorchè ſi fa avanti il Baſtione alcuna di queſte Opere attinenti, e comunicanti col gran Foſſo, e che ricevono difeſa dal Rivellino è neceſſario, che le parti di go-

la, che si prendono nella Controscarpa avanti il Rivellino, sieno le minori, che si può, purchè contengano tutte le grossezze necessarie pel Parapetto, Banchetta, e Riparo, il che riducesi almeno a trabucchi 5., ottenendosi con ciò una maggior parte di faccia nel Rivellino per dominare la campagna, la qual parte non dee mai essere minore di trabucchi 12., motivo, per cui si è detto, che in queste Opere l' angolo fatto dal prolungamento dell' ala nella faccia difendente si può far minore del retto, vale a dire sminuirsi sino a gradi 80.

Le stesse cose dir si debbono, allorchè si fa avanti il Rivellino qualcheduna di queste Opere attinenti, e comunicanti col gran Fosso, e che ricevono difesa dal Bastione.

127. I Fronti delle Opere suddette possono essere più, o meno grandiosi, secondo che esige il sito, in cui si fanno, e allorchè sono molto spaziose le Opere se ne dee regolare il Fronte in modo, che la linea di difesa non oltrepassi mai i trabucchi 90., mettendo in pratica le medesime regole per avere i Bastioni molto spaziosi, le facce, e i fianchi grandi, nei

quali

quali ſi potranno poi fare gli Orecchioni; oſſervando in tutto, e per tutto, riguardo a queſti Fronti, le regole date pel Corpo della Piazza.

Le altezze però di queſte Opere d'ordinario ſono minori di quella del Corpo della Piazza, e debbono eſſere tali, quando ricevono difeſa da queſto.

Il Foſſo ſi farà pure colle ſteſſe regole date pel Corpo della Piazza, e la pendenza dello Spalto ſarà diretta al Cordone.

128. Che ſe queſte Opere avranno a eſſere piccole, non debbono le facce delle Tenaglie eſſere minori di trabucchi 12., i fianchi di trabucchi 6., e la Cortina di trabucchi 18., la quale ſolo in caſi neceſſitati ſi tollera anche minore, purchè ſi conſervino nelle facce, e ne' fianchi le mentovate miſure, ſe non vi ſono altre difeſe in aiuto.

Allorchè queſte piccole Opere ſono fuori dello Spalto, la loro altezza dal piano del Foſſo ſino al ciglio eſterno del parapetto non dovrà eſſere minore di piedi 9., coſtruendoſi ſempre i parapetti ſecondo le già date regole generali.

129. Per

129. Per ultimo nel fare le Opere esteriori, qualunque elle sieno, a una Fortezza, si dee sempre aver presente la massima già altrove addotta per qualunque ottima Fortificazione di equilibrare la Piazza in tutti i Fronti attaccabili, e accessibili in tempo d' assedio, combinando le circostanze dell' attigua campagna colle Opere, che si fanno; senza la quale avvertenza si farà una grande spesa, che sarà infruttuosa nella difesa della Piazza, ogni qual volta il Nemico l' attaccherà dalla parte più debole.

Siccome il Rivellino, e la Controguardia sono Opere di molta importanza, bene spesso di necessità, e sempre di ottimo uso, allorchè fatte sono coi dovuti riguardi, così più particolarmente trattare conviene di queste due Opere.

Del Rivellino.

130. Il Rivellino essendo stato inventato e per coprire in parte i fianchi del Corpo della Piazza dalla campagna, e, per la lunghezza, e posizione delle sue facce, per dominare sufficientemente il terreno sulle Capitali del Bastione, lungo

lungo le quali gli Aggreſſori facilmente ſarebbero le loro comunicazioni quaſi a coperto del fuoco del Corpo della Piazza; perciò, ogni qual volta l' Aggreſſore potrà imprendere un attacco regolare contro la Piazza, o poco da queſto diverſo, ſi dovrà ſempre venire alla coſtruzione del Rivellino, ſpecialmente per non laſciare indifeſo il terreno lungo le Capitali de' Baſtioni; per lo che è neceſſario, che la capacità ſua, e il proffilo ſia talmente regolato, che poſſa contenere Cannoni per berſagliare le Zappe nemiche, e nel tempo ſteſſo tolga al Nemico il maggior terreno, che ſi può, per coſtruire grandi Batterie contro la Piazza, come è ſtato detto (§. 58.)

Per proporzionare i Rivellini, ſi dee, per regola generale, talmente combinare la lunghezza della Capitale colla direzione delle loro facce a quelle dei Baſtioni, che ſi laſci ſempre in queſte una parte tale di parapetto dall' angolo alla ſpalla verſo l'angolo fiancheggiato, che ſia ſufficiente a ſervire di ſpalleggiamento ai fianchi, e ſia l' angolo della difeſa CAG fra i gradi 70. in 80., e l'angolo fiancheggiato del Rivellino fra i gradi 65. in 85. Ma

FIGURA III.

Ma per discendere più al particolare si dirà, che la Capitale del Rivellino sarà di trabucchi 24., se la Cortina, avanti cui è situato, sarà di trabucchi 35., e la linea di difesa di trabucchi 65. in 75.: Sarà la detta Capitale di trabucchi 25. in 26., se la Cortina sarà di trabucchi 40., e la linea di difesa di trabucchi 80. E finalmente si estenderà la mentovata Capitale del Rivellino fino a trabucchi 27., se la Cortina sarà maggiore di trabucchi 40., e la linea di difesa di trabucchi 80. in 90.

Le facce del Rivellino si dirigeranno a trabucchi 4. in 5. dall' angolo alla spalla del Bastione verso l' angolo fiancheggiato, per lasciare una parte sufficiente del parapetto senza apertura, affine, come si è detto, di coprire, e spalleggiare il fianco del Bastione, e si pongono in linea retta queste facce anche per trabucchi 8. di distanza dall' angolo alla spalla verso il detto angolo fiancheggiato, allorchè le facce del Bastione sono molto lunghe: Con che si ricava nella faccia del Bastione, vale a dire nella distanza degli 8. trabucchi, un sito per postarvi due Cannoni, e con questi sparare lungo il Riparo

paro del Rivellino, e berſagliare d' infilata l' alloggiamento dell' Aggreſſore ſull' alto della breccia.

131. Si fanno i fianchi al Rivellino ſpecialmente per collocare in queſti uno, o due Pezzi d' Artiglieria contro la Batteria dell' Aggreſſore deſtinata a rovinare il fianco, che difende la faccia del Baſtione attaccato, colla qual coſa ſi può avere fuoco molto ſuperiore al Nemico tra il fianco del Baſtione difendente, e quello del Rivellino. Ma ſiccome, ſe il Rivellino avrà i fianchi, quantunque le facce di eſſo Rivellino ſiano dirette a trabucchi 6. in 8. dall' angolo alla ſpalla verſo l' angolo fiancheggiato nelle facce del Baſtione, più non ſi poſſono da queſto ſito dirigere gli ſpari lungo il Riparo del Rivellino, e berſagliare gli alloggi nemici ſulla ſommità della breccia, così per ottenere ammendue i vantaggi ſi farà il fianco nel Rivellino più baſſo del rimanente della faccia per l' altezza circa del parapetto; con che le Artiglierie poſte in eſſi fianchi saranno anche molto riparate dai colpi nemici d' infilata, e di roveſcio, coperte dalla campagna, e potranno berſagliare la Batteria nemica deſtinata contro il fian-

co del Corpo della Piazza, e il Riparo nelle facce del Rivellino ſarà battuto d'infilata da' Cannoni ſituati da G in A, ſe ſarà AG di trabucchi 6. in 8. come è ſtato detto.

Figura III.

Quando i colpi nemici batter non poſſono d'infilata, e di roveſcio nelle facce del Rivellino, è lecito il fare in eſſo il fianco ritirato; con tal attenzione però, che il Rivellino ſia pieno, per iſminuire i naſcondigli all'Aggreſſore: Ora perchè le Opere eſteriori interamente terrapienate danno gran ſito all'Aggreſſore per alloggiarviſi, allorchè ſe n'è impadronito; per conſeguenza non ſi debbono fare i fianchi ritirati, ſe non quando nel corpo del Rivellino non può l'Aggreſſore trovar terra per coprirſi. In tali circoſtanze ſi poſſono fare gli Orecchioni nelle facce del Rivellino, e, ritirando il fianco dalla faccia per la diſtanza di trabucchi 3. in 4., ſi farà luogo al Pezzo traditore.

Queſto Pezzo traditore non può ſparare, che contro la breccia del Baſtione; onde, ſe l'Aggreſſore può impadronirſi del Rivellino prima di ſalire la breccia del Baſtione (coſa, che per l'ordinario ſuol accadere) diverrà inutile queſto Pezzo tradi-

traditore, e sarà meglio, che tal Cannone possa sul principio, che l' Aggressore s' alloggia sullo Spalto, essere diretto contro la Battería, che egli innalza per bersagliare il fianco; per la qual cosa, potendosi dalle facce di altre Opere esteriori aver sito di porre altri Pezzi traditori, per difenderne alcune, che dietro le stanno; nell' istessa guisa, che si è detto potersi fare nelle facce del Rivellino, si dovrà avere la medesima avvertenza, senza la quale si perderà inutilmente un sito pel Pezzo traditore, poichè non avrà mai campo di far fuoco.

132. La larghezza del fosso del Rivellino avanti il suo angolo fiancheggiato sarà regolata dalla lunghezza della Capitale, secondo che questa sarà maggiore, o minore; e però la detta larghezza non sarà minore di trabucchi 5. nelle Capitali più corte, nè maggiore di trabucchi 8. nelle Capitali più lunghe; e ciò per non iscoprire una gran parte della faccia del Bastione: Poichè in tal caso la medesima Battería collocata sul ciglio dello Spalto, e che tende a distruggere la difesa del Rivellino, servirebbe a formare una breccia competente nel Bastione.

 Che

Che se il Fosso avanti l' angolo fiancheggiato sarà di trabucchi 5. , si potrà questo far più largo di uno , o due trabucchi nel sito , ove si unisce alla Controscarpa avanti il Bastione , affinchè il Corpo della Piazza abbia un fuoco maggiore contre le Batteríe dell' Aggressore. Lo stesso dicasi , se il fosso avanti l' angolo fiancheggiato sarà di trabucchi sei, o sette, purchè la larghezza d' esso Fosso nell' unirsi colla Controscarpa avanti il Bastione non sia maggiore di trabucchi 8.

Dal minor limite di trabucchi 5. per la larghezza di questo Fosso si declina tal volta nelle Piazze montane, facendolo più stretto ; e ciò affine di ottenere qualche maggiore vantaggio, come sarebbe l' avere la cinta del Rivellino intagliata nel sasso vivo, o pure la Controscarpa, e simili cose.

133. Allorchè la grandezza del Rivellino è tale, che in esso si può fare il doppio Rivellino di competente capacità, col suo fosso ben difeso dal Corpo della Piazza, o Tenaglione avanti la Cortina, bisogna sempre, che il Riparo del gran Rivellino sia sufficientemente largo per porvi

le

le Artiglierie: In tal caso sarà cosa utile il fare il doppio Rivellino, poichè molto prolunga la difesa, e quando s' abbandona, non trova in esso l' Aggressore sito da collocarvi batterie di considerazione contro la Piazza.

Delle Controguardie.

134. DAlle Controguardie si ha un secondo Ordine di fuoco contro la campagna, fra le quali quelle avanti il Bastione coprono questo interamente dalle Batterie nemiche, e i fianchi dei Bastioni laterali, che lo difendono. Quando sono di un conveniente proffilo non può il Nemico in queste alloggiarsi, se non con grande stento per collocarvi altre Batterie; onde viene a perdere e tempo notabile, e uomini nella formazione delle Batterie nella Controguardia, o nel trasportamento, e nella rimozione della terra da essa, affinchè le Batterie già collocate sullo Spalto siano atte a bersagliare il Corpo della Piazza.

Per la qual cosa, quando i fianchi del Corpo della Piazza sono esposti alle prime Batterie dell' Aggressore, o che la

Piazza dee eſſere di molta conſeguenza, ſi dovrà fare, e anteporre a qualunque altra Opera la Controguardia avanti il Baſtione, e talvolta ancora far quella avanti il Rivellino. Nella Fortificazione irregolare, allorchè ſi ha un Baſtione molto ſaliente nella campagna coll' angolo fiancheggiato molto acuto, ſi dee coprire con una Controguardia per equilibrare la Piazza.

135. Di tre ſpecie ſono le Controguardie riſpetto alla loro larghezza, cioè

1. Della larghezza di trabucchi 7. in 9.
2. Di trabucchi 5. in 6.
3. Di trabucchi 2. in 4. e mezzo.

Nella larghezza delle Controguardie della prima ſpecie ſi comprende un ritaglio tra il piede del Riparo, e la Controſcarpa per traghettarvi con i carri, e ſono queſte Controguardie talvolta continuate, o unite col Rivellino: Ma comunque ſiano, unite, o diſgiunte dal Rivellino, atteſa la loro larghezza, ſono molto comode per la difeſa. Queſta maggiormente ſi prolunga, interrompendola con Traverſe, che ſervono a diſputare il terreno al Nemico palmo a palmo, allorchè s' alloggia in queſte verſo l' angolo ſa-

faliente; ma ficcome, allorchè il Rivellino non s' avanza fufficientemente verfo la campagna, lo Spalto avanti la Controguardia del Baftione non può effere difefo dall' Artigliería del Rivellino, così è neceffario, che avanti al Rivellino fi faccia anche la Controguardia, o pure che la Controguardia avanti al Baftione fi faccia men larga.

Potendofi avere da quefte Controguardie della prima fpecie un fito comodo per gli Aggreffori da mettere le loro Batteríe in breccia, perciò, per trar profitto da' vantaggi, che porgono le Controguardie, e per toglierli all' Aggreffore, è neceffario il contramminarle, onde fi poffano, venendo il taglio, rovefciare le Batteríe dell' Aggreffore in effe innalzate, e rimover una parte del Riparo a fegno, che più non poffa il Nemico collocarvi altre Batteríe; fi fanno quefte Controguardie nelle Piazze del primo Ordine, e capaci di numerofa Guarnigione.

136. La feconda fpecie di Controguardia è quella, che ha la larghezza di trabucchi 5. in 6.: E quantunque in quefte fi poffano mettere Cannoni di mezzano calibro, riefce nulla di meno angufto

il ſito al Nemico per l' innalzamento delle ſue Batteríe.

Le controguardie di queſta ſpecie ſono capaci di valida difeſa, ancorchè in eſſe far non ſi poſſano Tagliate, come nelle altre: Per lo che ſi fanno nelle Piazze di conſeguenza del ſecondo ordine.

137. Finalmente le Controguardie della terza ſpecie, le quali ſi chiamano ancora Coprifaccia, ſe ſono di muraglia tutta maſſiccia la loro larghezza ſarà di trabucchi 2. in 3., e mezzo, e ſi fanno queſte in certi ſiti anguſti della Fortificazione irregolare per coprire le facce di qualche Baſtione immediatamente eſpoſte ad eſſere berſagliate in breccia dalla campagna.

Si fanno anche queſte Controguardie di muraglia terrapienata per la larghezza di trabucchi 4. in 4. e mezzo pel medeſimo fine, ma tanto queſte, come quelle di muraglia ſono di minor difeſa, poichè in eſſe non ſi poſſono mettere Cannoni.

138. Le facce delle Controguardie avanti il Baſtione, e Rivellino ſi potranno fare parallele alla Controſcarpa con una delle mentovate diſtanze, purchè il loro angolo fiancheggiato non ſia troppo ottuſo, onde troppo s' avvicini ai gradi 120., e

che

che l'angolo della loro difesa non sia minore di gradi 70. In caso contrario la Capitale nella Controguardia si farà più lunga, affinchè le facce siano difese più direttamente, o riesca l'angolo fiancheggiato meno ottuso.

Per lo contrario se il Bastione, o Rivellino, avanti cui si mette la Controguardia, avrà l'angolo fiancheggiato molto acuto, come di gradi 60. in 65., allora se le facce dell'Opera difese dalla Controguardia saranno sufficientemente lunghe, onde si abbia sito per mettere Artiglierie, e difendere lo Spalto avanti la Controguardia, si potrà questa fare alquanto più larga nel suo finimento verso l'Opera, che la difende, affinchè l'angolo fiancheggiato sia men acuto, e si possa fare una tagliata verso esso finimento vicino all'Opera difendente.

139. In questo caso, e anche quando le facce della Controguardia sono parallele alla Controscarpa si sminuisce il sito all'Aggressore per mettere Cannoni contro il fianco; in vece che quando è necessario l'accrescere la Capitale alla Controguardia, si accresce anche il sito all'Aggressore per la sua Batteria contro il fianco.

Dei

Dei Parapetti, e delle Cannoniere, che si fanno in una Fortezza.

140. SErvendo i Parapetti nelle Opere di Fortificazione a coprire non solo i Presidianti nei siti delle difese, e ripararli dalle moschettate, e cannonate, ma ancora a metterli in positura, senza molto esporsi, di offendere il Nemico; perciò è necessario, che sieno alti, e grossi tanto, che basti colle Banchette convenienti, e colla pendenza verso la parte difesa, e talmente situati, che venendosi il Nemico ad impadronire di qualche Opera non possa di loro valersi contro le altre Opere, che ancora rimangono da difendersi.

141. Allorchè la Piazza, e le Opere sue non sono dominate da qualche sito vicino della campagna, l'altezza solita dei Parapetti è di piedi 4. e un quarto, come è stato detto nei proffili della Regolare Fortificazione, compresa la banchetta; ma se qualche sito nella campagna a tiro esatto del Cannone, o fucile avrà dominio nella Piazza, o nelle Opere sue, i Parapetti si dovranno fare alti in modo almeno,

meno, che i Difensori camminando lungo il Riparo alla distanza almeno di trabucchi 2. dal Parapetto non sieno veduti dal sito dominante della campagna; e in tal caso è necessario il fare due, e anche tre banchette dietro il medesimo Parapetto, se da questo si dovrà far fuoco colla moschettería, regolandone la pendenza a tenore delle regole, e avvertenze date già altrove.

Ma se da questo Parapetto non si dovrà far fuoco colla moschettería, vale a dire se servirà unicamente di Traversa, allora o non si darà pendenza veruna, o si farà al rovescio per rendere la Traversa più resistente contro i colpi ficcanti d'alto in basso del Cannone nemico.

142. La grossezza dei Parapetti esposti alle Artiglierie nemiche dee essere tale, che basti almeno a non essere perforato dai più violenti colpi di Cannone; non dovendosi però mai soprabbondare, riguardo questa grossezza, in quelle Opere, che, posta la maggiore grossezza de' Parapetti, riuscirebbero internamente troppo anguste, essendo soltanto permesso il soprabbondare di un quarto circa della grossezza nelle facce, e fianchi dei Bastioni, allorchè

chè il loro interno è molto ſpazioſo .

Gli altri Parapetti non eſpoſti alle Artiglierie nemiche, e che ſervono ſolamente per coprirſi dalle moſchettate, ſono molto ſottili in comparazione degli altri, e ſi denominano volgarmente *Blindagj*, allorchè dietro queſti il Soldato trovaſi intieramente coperto, e fa fuoco in mezzo alle Archiere, o Feritoje.

143. Per aſſegnare adunque i limiti minori nelle groſſezze dei Parapetti eſpoſti alle Artiglierie nemiche, il che ſi dee dire anche riguardo alle Traverſe, ſiccome la loro reſiſtenza dipende dalla qualità delle materie, colle quali ſono compoſti, così ſi dirà, che

Per i Parapetti, o Traverſe intagliate nel ſaſſo vivo ſarà la groſſezza piedi . . . . . . 4.

Quelli coſtrutti con muraglia di prima qualità . . . . . . 5.

Di ſeconda qualità . . . 6.

Di terza qualità . . . . 7. in 8.

Di terra riveſtiti con muraglia, ſecondo che ſarà la groſſezza della muraglia, la di lei qualità, e quella delle terre . . . . . 10. in 12.

Di

Di ſemplice terra di buona
qualità - - - - - - piedi 12.

Di terra argilloſa, ſabbioſa,
o altra di pochiſſima tenacità . 14.in 15.

Oſſervandoſi, che i parapetti di muraglia ſono bene ſpeſſo dannoſi ai Difenſori ſituati al di dietro, allorchè eſſi Parapetti ſono colpiti dal Cannone Nemico.

Riſpetto gli altri Parapetti, che non poſſono eſſere colpiti dalle Artiglierie, ſe non da lontano, ſi può ridurre la loro groſſezza alla metà circa.

144. Paſſando ora alle Cannoniere, ſi oſſerva, come già è ſtato detto nei precedenti Libri, che queſte ſono deſtinate a due uſi.

Debbono le une eſſere talmente dirette, e diſtribuite, che dominino immediatamente la campagna d' intorno la Piazza, ſervendo le altre Cannoniere per difendere principalmente alcune parti della Fortezza.

Allorchè il Parapetto è un muro maſſiccio ſi debbono fare le Cannoniere in tempo della coſtruzione della Piazza; e ſe il Parapetto ſarà di terra riveſtito eſternamente, ed internamente con muro, ſi potranno pure fare le Cannoniere nello

ſteſſo

ſteſſo tempo, e allora le ſpalle di queſte ſi faranno di muraglia, o pure ſi laſcerà ſoltanto internamente, ed eſternamente l' apertura nei due muri, facendo poi con ſalſiccioni, e faſcine le ſpalle d' eſſe Cannoniere in occaſione di proſſimo aſſedio, e ſaranno queſte preferibili a quelle di muraglia.

Per ultimo, ſe il Parapetto ſarà di pura terra, ſi riſerba la coſtruzione delle Cannoniere, che debbono difendere immediatamente le parti della Fortificazione, in occaſione di proſſimo aſſedio, e quelle altre, che debbono dominare la campagna, non ſi aprono, fin che non è determinato l' attacco; dovendoſi però avere ſugli angoli fiancheggiati le Barbette ſpazioſe, e comode.

145. Dovendoſi adunque nei Parapetti di muraglia, o riveſtiti di muraglia fare le Cannoniere, o laſciare le loro aperture in tempo, che ſi lavora al parapetto, ſiccome le facce dei Baſtioni ſono deſtinate per dominare la campagna, ſe queſta ſarà quaſi che piana, e unita tutto d' intorno, le Cannoniere s' intaglieranno ad angolo retto col Parapetto, di modo che l' interna apertura eſſendo di oncie 12.

in

in 14., l' apertura esterna sia circa cinque dodicesimi della grossezza del Parapetto, e sia principalmente dominato tutto il terreno lungo le Capitali dei Rivellini per la distanza di trabucchi 150. in 200. dalla strada coperta.

Che se nella campagna vi sarà qualche sito favorevole all' Aggressore, in cui possa collocare Batteríe, che molto danneggino la Fortezza, allora da tutte le parti della Piazza, da cui si potrà bersagliare tal sito, si apriranno Cannoniere; per lo che fare si potrà declinare, se sia d' uopo dalla direzione ad angolo retto, purchè una tale declinazione col Parapetto non si scosti dall' angolo retto più di gradi 20., e le altre Cannoniere si dirigeranno sulle Capitali dei Rivellini: O pure, se il terreno sarà irregolare, saranno dirette verso quel terreno, in cui si prevede dover l' Aggressore dirigere le sue comunicazioni colle Zappe: E quanto alle Cannoniere dei Bastioni, che si aprono nei Parapetti di pura terra per dominare la campagna, tosto che è chiaro l' attacco, converrà regolarsi, secondo che è stato detto; (Difesa delle Piazze) affinchè oltre il fuoco, che si dee fare contro le Batteríe nemi-

nemiche, si abbia anche un numero di Cannoni, che possano bersagliare le teste delle Zappe.

146. Passando ora alle Cannoniere, che debbono difendere immediatamente il Rivellino, o qualche altra Opera esteriore, la prima di queste avrà la sua spalla AB diretta al prolungamento della faccia difesa CD, e si faranno indi le altre da A verso E distanti le une dalle altre non meno di trabucchi 2., di modo che quelle dirimpetto alla larghezza del Fosso dell' Opera difesa lo possano bersagliare interamente in tutta la larghezza di esso fosso.

Figura III.

Quanto alle Cannoniere dei fianchi, se questi saranno rettilinei, come FG, si porteranno dall'angolo al fianco in H piedi 3. per impedire, che le palle nemiche sparate dal sito Q sdrucciolando nella Cortina vicino al detto angolo non s'introducano nella Cannoniera, e si dirigerà la spalla sinistra IH di questa Cannoniera all' angolo alla spalla R. L' altra Cannoniera verso l' estremità G del fianco sarà distante dal punto G trabucchi 3., e si dirigerà la sua spalla destra KL all' angolo S della gola del Rivellino, indi coi debiti intervalli si segneranno le altre Cannoniere intermedie.

Ris-

Riſpetto poi alle Cannoniere dei fianchi curvi ſi laſceranno ſempre, per la prima più vicina alla Cortina, piedi 3., per ripararſi dallo ſdrucciolamento delle palle nemiche, indi ſi dirigerà la ſpalla deſtra all' angolo alla ſpalla G, e la ſpalla ſiniſtra all'angolo della gola S, e per le ſuſſeguenti Cannoniere ſi dirigeranno le loro ſpalle deſtre tutte all' angolo alla ſpalla del Baſtione oppoſto, facendovi le loro aperture interne, ed eſterne, ſecondo che già è ſtato detto, e collocandole diſtanti fra loro internamente non meno di 2. trabucchi, finchè ſi giunga all' ultima pel Pezzo traditore in O, la di cui ſpalla deſtra ſarà il finimento del parapetto diretto però all'angolo al fianco del Baſtione oppoſto, ſervendo il roveſcio dell' Orecchione per l' altra ſpalla.

In tutte le Cannoniere, che difendono qualche parte di Fortificazione d' alto in baſſo, è neceſſario, che il loro piano abbia una pendenza dall' interno verſo l' eſterno, la qual pendenza non ſarà maggiore di un quinto della groſſezza del Parapetto, poichè l' inclinazione per lo ſparo del Cannone non ſuole nell' uſo ordinario eſſere maggiore di un decimo,

e dee in oltre l'altezza interna del Parapetto ſotto la Cannoniera, che volgarmente *Genogliera* ſi chiama, eſſere tale, che, ſparandoſi il Pezzo colla maggiore inclinazione ſotto l'orizzonte, nel ſuo rinculare non incontri col Borletto nella *Genogliera*, nel qual caſo il Pezzo facilmente ſi ſcavalcherebbe, o guaſterebbe la di lui caſſa.

147. Per prevenire lo ſdrucciolamento delle palle contro le Cannoniere dei fianchi, e ſpecialmente contro le Piazze baſſe ſono ſtati inventati piccioli riſalti di diverſa figura nel finimento delle Cortine vicino all' unione colla Piazza baſſa, i quali riſalti però ſi uſano ſolamente nel Parapetto della Cortina vicino al fianco, allorchè ſi vuole ſchivare il ſolo ſdrucciolamento delle palle contro le Cannoniere del fianco ſuperiore.

148. Le Cannoniere del Rivellino dovranno, ſecondo la regola ordinaria, eſſere aperte in modo, che dominino tutto il terreno lungo le Capitali dei Baſtioni dal ciglio dello Spalto ſino alla diſtanza almeno di trabucchi 120., ſito, lungo del quale debbono camminare le Zappe dell' Aggreſſore; avvertendo, che nel finimento

delle

delle facce verſo la gola vi ſia una, o due Cannoniere, che berſaglino lungo la ſtrada coperta; e, ſe vi ſaranno Controguardie avanti il Baſtione, dovrà il foſſo di queſte eſſere difeſo immediatamente da alcuni Cannoni del Rivellino, e dovraſſi anche avere uno, o due Pezzi nel finimento della faccia del Rivellino per berſagliare lungo il Riparo della Controguardia avanti il Baſtione: Per la qual coſa è neceſſario, che il Rivellino abbia almeno 2. piedi di comando ſopra la mentovata Controguardia.

Le Cannoniere, che ſi aprono nelle facce delle Controguardie avanti il Baſtione, allorchè il proffilo di queſte ammette Artiglierie, oltre quelle delle Barbette, debbono eſſere dirette colle medeſime avvertenze, che già è ſtato detto per le Cannoniere nelle facce dei Baſtioni; e le Cannoniere nella Controguardia avanti il Rivellino ſi apriranno nelle direzioni ſpecificate per le Cannoniere, che ſi aprono nelle facce d'eſſo Rivellino.

PARTE SECONDA

Dei ſiſtemi di Fortificazione.

149. LA diſpoſizione, la figura, e la proporzione nelle parti di una Fortezza potendoſi variare in moltiſſime guiſe, ſenza declinare dalle regole generali date nella prima Parte, e ſpecialmente da quelle, che alla ſeconda condizione appartengono, (capo 3., e 4.) perciò in gran numero, e fra loro molto diverſe ſi oſſervano preſſo gli Architetti militari le maniere di fortificare, ciaſcuna delle quali ſuole chiamarſi *Siſtema*. Ora quantunque di giorno in giorno ſi accreſca il numero di queſti, nulla di meno i progreſſi della Fortificazione non vanno di pari paſſo colla facilità, che ſi ha di produrne dei nuovi.

150. Qualunque ſia il gran numero dei Siſtemi fin ora ſtati immaginati, ridurre però tutti ſi poſſono a picciol numero di claſſi

claſſi , e di ciaſcuna aſſegnare pure ſi poſſono i vantaggi ſpecifici, e gl' inconvenienti, che dalle altre claſſi la diſtinguono; onde ſi poſſa poi dare intorno a ciaſcun Siſtema un ben fondato giudizio. Prima però di venire a queſta diſtinzione, e per rendere più ſenſibile, e concludente il confronto , che ſi farà delle diverſe Claſſi de' Siſtemi biſogna additare ſpecificatamente quali ſieno le proporzioni più vantaggioſe per un Corpo di Piazza coſtrutto con tre ſole linee, cioè Faccia, Fianco, e Cortina; ed eſaminare in ſecondo luogo le diverſe ſpecie di Facce, e Cortine.

CAPO PRIMO.

Delle Proporzioni più vantaggioſe per un Corpo di Piazza fortificato con tre ſole linee, cioè Faccia, Fianco, e Cortina.

151. I Poligoni da fortificarſi in Pianura, in cui il lato, o la linea di difeſa rieſce minore di trabucchi 60., ſi annoverano fra i Fortini di campagna.

Ma se detti Poligoni si dovranno fortificare in Montagna , si conteranno fra le Piazze di Guerra , purchè la loro estensione uguagli almeno quella di una Fortezza del terzo Ordine (§. 4.) .

Quei Poligoni poi , i di cui lati sono talmente lunghi , che fortificati secondo la fin quì additata figura vengono ad avere la linea di difesa maggiore di trabucchi 90 , si sogliono mutare in altro Poligono , i lati di cui sieno minori, affinchè la linea di difesa riesca anche minore di trabucchi 90. : Ma quando non è permesso all' Architetto di operare in tal maniera, allora d' uopo è servirsi di figure diverse dalla fin quì nota per fortificare questi lati lunghi , le quali figure variano a misura , che varia la lunghezza di ciascun lato .

Per la qual cosa i Poligoni da fortificarsi secondo la nota figura per una Piazza di Guerra in pianura debbono avere i lati non minori di trabucchi 60. , in modo, che la linea di difesa sia fra i trabucchi 60 , e 90. : Essendo piaciuto ad alcuni Ingegneri di denominarePiccole Reali quelle Piazze , in cui la linea di difesa è fra i trabucchi 60. in 70. ; Piazze Reali, quando la linea di difesa è fra i trabuc-

chi

chi 70. in 80., e Gran Reali, allorchè la linea di difesa è fra i trabucchi 80 in 90.

Siccome i Poligoni meglio proporzionati sono quelli, dai lati di cui si può avere la linea di difesa trabucchi 80. (poichè i Tenaglioni, le Comunicazioni, le Traverse, e altre Opere basse nel Fosso non sono in essi Opere necessarie, ma a beneplacito) perciò si principierà dall' assegnare le proporzioni di questi, passando indi alle differenze, che s' incontrano nel Fortificare i Poligoni coi lati minori, o maggiori.

Fortificare il Quadrato.

152. Sia ABMN il Quadrato da fortificarsi, di cui il lato AB sia trabucchi 72., e siano tirate indefinitamente le Capitali GAK, KBH, si facciano le mezze gole AC, BD ciascuna di trabucchi 15., e da' punti C, D si facciano gli angoli diminuiti HCB, GDA, ciascuno di gradi 15.; indi fatto centro H, coll' intervallo CH, si segni il punto F, e col medesimo intervallo dal punto G si segni il punto E: Tirate la rette CF, DE sarà fortificato il lato del Quadrato; e la

FIGURA IV.

ſteſſa operazione facendo negli altri lati, tutto il Quadrato ſarà fortificato interamente. In queſto il fianco viene ad eſſere di trabucchi 12. con una difeſa più diretta verſo la Faccia, che verſo la Cortina; la Faccia di trabucchi 35.; l'angolo fiancheggiato di gradi 60.; la linea di difeſa di trabucchi 80. e due terzi; e queſti ſono i maggiori fianchi, le facce maggiori, e i maggiori Baſtioni, che aver ſi poſſono nel fortificare tal figura, relativamente alla lunghezza del lato. Nè ſi può far veruna variazione per acquiſtare qualche coſa di più in una delle mentovate parti ſenza ſcapitare nelle altre: Poichè, ſe verbigrazia i fianchi ſi faranno più lunghi, o l'angolo fiancheggiato diverrà minore di gradi 60.; o ſi ſminuiranno le facce, e le mezze gole, ſe ritener ſi vorrà la ſteſſa linea di difeſa, e così ſi vada diſcorrendo d'altre combinazioni.

153. Detto abbiamo, che per le Fortezze di pianura non ſervono Poligoni da fortificarſi, il lato di cui ſia minore di trabucchi 60., e che non ſi fortificano ſecondo le fin quì deſcritte configurazioni quelli, la lunghezza de' quali dà

dà una linea di difesa maggiore di trabucchi 90.; per conseguenza i limiti nella lunghezza del lato del Quadrato da fortificarsi per una Piazza di guerra, secondo la fin quì nota configurazione, saranno dai trabucchi 60. sino agli 80.

Per rendere generale la data maniera di fortificare il Quadrato, si dirà, che a misura, che il lato AB sarà minore, o maggiore di trabucchi 72., si sminuirà, o si accrescerà ciascuna mezza gola d' un piede e mezzo per ogni trabucco di lunghezza diversa nel lato AB: Di modo che quando questo lato sia il minore, vale a dire di trabucchi 60., ciascheduna mezza gola sarà di trabucchi 12.; e se il lato AB sarà di trabucchi 80., ciascuna mezza gola sarà di trabucchi 17.; e continuando a fare l' angolo diminuito di gradi 15. per avere l' angolo fiancheggiato di gradi 60., coll' intervallo HC dal centro H segnando l' angolo alla spalla F sarà fortificato il Quadrato, qualunque sia la lunghezza del suo lato compreso fra i mentovati limiti. Da tal costruzione ne derivano per le altre parti del Quadrato fortificato i limiti seguenti.

Li-

Limiti.		*Lato minore di trab. 60.*	*Lato maggiore di trab. 80.*
Pel	Fianco	Trab. 10.	Trab. 13. 2.
Per la	Faccia	» 29.	» 39.
	Cortina	» 36.	» 46. 4.
	Linea di difeſa	» 67. 2.	» 90.

Fortificare i Poligoni regolari, cominciando dal Pentagono ſino al Dodecangolo colla linea di difeſa di trabucchi 80.

154. QUantunque nelle fortificazioni Regolari debbano i fianchi avere un conveniente rapporto colla faccia del Baſtione, affinchè dominando queſta ſufficientemente la campagna in principio dell' aſſedio, ſia poi efficacemente difeſa nella ſeconda parte dell' attacco immediato, e non potendo queſto rapporto eſſere coſtante per tutti i Poligoni, e ſpecialmente pel Pentagono, ed Eſagono ſenza anguſtiare il Baſtione col raccorciare troppo le mezze gole; perciò ſi porrà quì una Tavola, nella quale ſi trovano le più vantaggioſe combinazioni, giuſta le regole ſtabilite nella prima Parte, cioè le Facce lunghe

lunghe, e i Fianchi lunghi, i quali difendono più direttamente le Facce, che le Cortine, e oltre ciò si avranno i Bastioni più spaziosi col fare le mezze gole grandi, e gli angoli fiancheggianti approssimanti al retto.

E perchè osservato abbiamo nella prima Parte, che, non ostante le vantaggiose proporzioni nella Pianta di una Fortezza, questa riuscirà Difettosa, o Imperfetta, se non si avrà il dovuto riguardo alle altezze; e dipendendo il maggior limite in queste altezze pel Corpo della Piazza dalla lunghezza della Cortina; così di questa si assegna una misura tale, che, deducendone l'altezza proporzionale pel Corpo della Piazza, si trovi in questa il necessario comando per le Opere esteriori, e per la campagna, ed una profondità di piedi 12. in circa per la Controscarpa della strada coperta.

155. Per avere tutti i mentovati vantaggi, essendo tal Problema indeterminato, fissar conviene coi requisiti portati dalle regole alcuna di quelle cose, che molto facilitano il conseguimento delle altre, e sono queste: La lunghezza della Cortina, che si stabilirà di trabucchi 40., oltre

la

la già fiſſata linea di difeſa a trabucchi 80., e l' angolo al fianco di gradi 100. in tutti i caſi della Fortificazione regolare : Ciò determinato ſi pone la Tavola ſeguente, nella quale ſi ſono omeſſi i rotti minori di un piede nelle lunghezze, e quelli minori di un minuto riſpetto i gradi.

	Lato del Poligono	Mezza gola	Fianco	Faccia	Angolo fiancheggiato	Angolo diminuito
Pentag. Trab.	73.	16. 3.	15.	35.	gr. 69.44.	19. 8.
Eſagono	75. 3.	17. 4.	17.	34.	77.24.	21.18.
Eptagono	78. 4.	19. 2.			83.54.	
Ottagono	82. 4.	21. 2.			90.20.	
Ennagono	86.	23.	18.	33. 2.	95.20.	22.20.
Decangolo	88.	24.			99.20.	
Ondecangolo	90.	25.			102.36.	
Dodecangolo	92.	26.			105.20.	

L' uſo di queſta Tavola è faciliſſimo per fortificare per di fuori qual ſi voglia de' Poligoni regolari in eſſa contenuti. A cagion d' eſempio per fortificare un

Pen-

Pentagono regolore il ſuo lato AB dovrà eſſere di trabucchi 73., e fatte le mezze gole AC, BG ciaſcuna di trabucchi 16., e mezzo, l' angolo al fianco DCG di gradi 100., e il Fianco DC di trabucchi 15., ſi tirerà la retta GD ſino all' incontro della Capitale HE, e ſi avrà con ciò la Faccia DE di trabucchi 35., e l' angolo fiancheggiato FED di gradi 69. 44., e la linea di difeſa EG di trabucchi 80.

Figura V.

156. Le proporzioni nella Tavola contenute, quantunque conformi alle regole date nella prima parte, poſſono nulla di meno ſino ad un certo ſegno variarſi, ſenza declinare eſſenzialmente dalle mentovate regole. Quindi è, che la medeſima Tavola dovrà conſiderarſi come un' applicazione alle ſteſſe regole capace di alcune arbitrarie moderazioni nelle proporzioni, che in eſſa ſono contenute; ma però riſtrette fra certi limiti: A cagion d' eſempio ſi può nell' Ottagono, o altri Poligoni ſuperiori ſminuire la mezza gola per accreſcere il fianco, e allora ritenendo la medeſima linea di difeſa di trabucchi 80. la faccia verrà raccorciata, e però ſminuito il ſito per opporſi alla prima parte dell' attacco immediato, la quale di-

diminuzione può tolerarſi ſino a un certo ſegno ſenza divario ſenſibile nella totale difeſa: Poichè lo ſvantaggio, che avere ſi può nell' opporſi alla prima parte dell' attacco immediato, può eſſere compenſato dal maggior vantaggio, che darà un fianco più lungo nella ſeconda parte dell' attacco immediato.

Fortificare i Poligoni minori, che nelle Fortezze di Pianura ſi conſiderano per Piazze di Guerra, principiando dal Pentagono ſino al Dodecangolo.

157. I Poligoni minori, che ſi conſiderano per Piazze di guerra in Pianura hanno il loro lato di trabucchi 60., qualunque ſia il Poligono, e quelli, che hanno il lato minore, ſi conſiderano, come già è ſtato detto, per Fortini di campagna, la grandezza dei quali potendo ſminuirſi notabilmente, e configurarſi diverſamente le loro Fortificazioni per adattarſi a quei ſiti particolari, che ſi vogliono fortificare, così ſi rimandano le notizie per ciò neceſſarie a un Capo particolare della Fortificazione irregolare. Al-

Allorchè si ha a fare una Piazza di Guerra in sito montuoso, e che il Poligono, il quale si dee fortificare, ha per la natura del sito i lati notabilmente minori di trabucchi 60., se questi saranno inaccessibili in tutti i tempi, o che si potranno coll'arte rendere tali, si fortificheranno ciò non ostante, qualunque sia la loro picciolezza, in vece di convertire il Poligono in un altro coi lati più lunghi, che venga poi ad avere i Fronti accessibili in tempo d'assedio formale. Ma se i lati corti del Poligono proposto non si potranno rendere inaccessibili, converrà assolutamente trasformare il Poligono in un altro co' suoi lati sufficientemente lunghi: E ciò non potendosi fare, si tralascerà di fortificare un tal sito; poichè non potendosi avere una proporzione conveniente fra la Pianta, ed i proffili, la Fortezza diverrà necessariamente difettosa, come chiaramente abbiamo osservato nella prima Parte.

Nel fortificare i mentovati lati molto corti, e inaccessibili, si potranno questi configurare in forma di Tenaglia, ogni qual volta l'altezza della cinta sia tale, che dia luogo di bersagliare dai fianchi (me-

(mediante la pendenza di un quinto in essi, o anche maggiore, secondo che saranno favorevoli le circostanze del terreno avanti questi Fronti, (§. 64.) almeno colla moschettería, il piede delle facce de' Bastioni; ma se ciò ottenere non si potesse, si dovranno configurare essi lati in forma di Forbice, affine di avere un sito più spazioso, e libero nei Ripari per collocarvi Artiglieríe, onde dominare più efficacemente la campagna, o le attinenze della Fortezza: La qual cosa fu già accennata nel Libro primo di quest' Architettura, discorrendo dell' uso della Forbice, e della Tenaglia.

158. Ritornando ora alle Piazze di Guerra nei siti piani, si dirà, che per fortificare i Poligoni minori, i di cui lati sono di trabucchi 60., fisso sempre l'angolo al fianco di gradi 100., si farà la Cortina.

Pel Pentagono di trabucchi 35.
Per l' Esagono . . . . 34.
Pel Eptagono . . . . 33.
Per li Poligoni superiori . 32.

potendosi sminuire in certi riscontri fino a trabucchi 30.

Rego-

Regolandoſi pertanto la maggiore altezza del Corpo della Piazza a un decimo di Cortina, affinchè tutto il gran Foſſo ſia difeſo, reſta neceſſario, affine di avere la maggiore lunghezza dei Fianchi, delle Facce, e l'ampiezza de' Baſtioni, di badare, che gli angoli fiancheggiati acuti non ſiano minori di quelli aſſegnati nella Tavola (§. 155.), nè gli ottuſi reſtino maggiori di ciò è ſtato deſcritto nella mentovata Tavola.

159. Le quali coſe oſſervando ſi troverà, che i limiti minori per le parti di Fortificazione nei mentovati Poligoni regolari ſono

Per le mezze gole trab. 12. e mezzo.
Pel Fianco . . . . 12.
Per le Facce . . . 25.

Deeſi quì oſſervare, che, ſe vi ſaranno molte Opere eſteriori, per dominar le quali convenga, conſervando una profondità conveniente nella Controſcarpa, fare il Corpo della Piazza più alto di un decimo della Cortina, allora per difendere tutto il foſſo ſarà neceſſario il fare le Caſematte nei fianchi, o alcune Opere baſſe, come ſono Capponiere, Comunicazioni, Traverſe, come già è ſtato detto altrove.

 160. Dal-

160. Dalle cose dette si fa chiaro, che ogni qual volta il lato del Poligono da fortificarsi sarà maggiore di trabucchi 60., e minore dell' assegnata misura nella Tavola, (§. 155.) per fortificare un tal Poligono coi maggiori vantaggi dell' arte si accrescerà la Cortina a misura, che il lato del Poligono sarà maggiore, e la regola da osservarsi per ottenere ciò con facilità può essere la seguente.

Sia a cagion d' esempio un Ennagono da fortificarsi, si osserva, che essendo nella Tavola il suo lato di trabucchi 86., la differenza tra questo, e il minor lato di trabucchi 60. sarà 26., e presa la differenza fra la Cortina, che conviene al lato di trabucchi 86., e quella di trabucchi 60., cioè presa la differenza fra 40., e 32. s'avrà 8. Si divida 26. per 8., e il quoziente 3. e un quarto dinoterà, che per ogni 3. e un quarto trabucchi d'aumento nel lato del Poligono si farà la Cortina maggiore di un trabucco, e il rimanente del lato si dividerà in due parti uguali per le mezze gole; onde se il lato dell' Ennagono da fortificarsi sarà di trabucchi 66. e mezzo, la Cortina si farà di trabucchi 34., e ciascuna mezza gola sarà

di

di trabucchi 16., e un quarto; se il lato dell' Ennagono sarà di trabucchi 73., la Cortina verrà di trabucchi 36., e le mezze gole ciascheduna di trabucchi 18., e mezzo, e così di mano in mano.

Ciò fatto, e fisso sempre l' angolo al fianco di gradi 100., si faranno i fianchi di quella maggior grandezza, che si potrà, purchè non siano maggiori delle mezze gole, nè la linea di difesa venga maggiore di trabucchi 80., coll' angolo fiancheggiato non minore dell' assegnato nella Tavola (§. 155.) pel Pentagono, e non maggiore per gli altri Poligoni, i quali, fissata sempre la lunghezza della Cortina nella maniera spiegata, si possono anche fortificare con una Figura simile a quella, che risulta dalla detta Tavola.

Fortificare i Poligoni Regolari, il lato de' quali esige una linea di difesa di trabucchi 85. *in* 90.

161. I Poligoni regolari, i quali hanno il lato talmente lungo, che, adoperando le date regole nel fortificarli, la linea di difesa riesce fra trabucchi 85. in 90., generalmente parlando, non si sogliono

 for-

fortificare; poichè troppo ſenſibile rieſce l' incoſtanza nell' eſito dei tiri di moſchettería dal fianco contro l' oppoſta Battería nemica: Tuttavia ſe occorrerà qualche caſo, in cui neceſſariamente debbanſi fortificare, ſi potrà fare la Cortina di trabucchi 40., o pure accreſcerſi la ſua lunghezza ſino a trabucchi 50. per avere i fianchi più lunghi: Avvertendo, che le mezze gole, facce, e gli angoli fiancheggiati acuti non ſiano minori dell' aſſegnato nella Tavola, (§. 155.) nè gli angoli fiancheggiati ottuſi ſi facciano maggiori. Sarà in oltre talvolta neceſſario in queſti Fronti il fare Tenaglioni, Traverſe, Capponiere, e coſe ſimili per approſſimare le difeſe all' angolo fiancheggiato.

162. Tra le maniere di raccorciare la linea di difeſa v' è quella di fare la Cortina corta, perciò qualunque volta con queſto ripiego ſi potrà avere queſta linea di difeſa minore di trabucchi 85., dovrà metterſi in opera, purchè la Cortina non ſi faccia minore di trabucchi 40. Con ciò la coſtruzione de' Tenaglioni, o Piazze baſſe in vece, che prima era neceſſaria, diventa arbitraria, e conſeguentemente ſi può riſparmiare, ſenza che ne naſca verun inconveniente. Allor-

Allorchè nel fortificare questi lati lunghi si fa la Cortina di trabucchi 40., colla lunghezza dei fianchi, e coll' ampiezza dell' angolo fiancheggiato secondo la tavola del (§. 155.), le facce dei Bastioni crescono in lunghezza sino a trabucchi 45. riguardo al Pentagono, e a trabucchi 44. rispetto all' Esagono: E perchè nell' Eptagono, e altri Poligoni superiori, ritenendo la detta Cortina di trabucchi 40., si può accrescere il fianco al di là delle lunghezze descritte nella mentovata Tavola, e, ciò non ostante, può aversi l' angolo fiancheggiato molto resistente, perciò il fianco in detti Poligoni si potrà accrescere sino a trabucchi 21., nel qual caso la faccia verrà di trabucchi 42. circa. Osservisi, che è talvolta necessario il fare le facce molto lunghe nei Bastioni; la qual cosa avviene in que' casi, nei quali più d' un' Opera avanzata ricever dee la difesa tanto esternamente, che internamente dalla medesima faccia.

163. Se, fortificandosi un Poligono secondo le date regole, l' angolo fiancheggiato diventa troppo ottuso, o se si vogliono allungare le facce dei Bastioni, in vece di dirigere la faccia BD all' an-

Figura VI.

angolo al fianco C, si dirige in un punto A della Cortina CF. L'angolo DAF si chiama secondo fiancheggiante, e si dice, che il Bastione DBE è anche difeso da un secondo fianco, determinato questo dalla parte di Cortina CA, la quale dee essere minore della metà di tutta la CF, affinchè la Cortina non sia tutta esposta alle Batterie nemiche, e rimanga una parte in essa, in cui collocare si possano Cannoni per bersagliare l'interno del Rivellino, allorchè l'Aggressore tenta d' alloggiarsi in questo.

164. Se un Bastione DBE sarà difeso da un secondo fianco, affinchè il fuoco del fianco opposto GC non sia troppo ficcante, si farà l' angolo al fianco GCF maggiore di gradi 100., stendendosi questo sino a gradi 110.

Siccome nella parte CA della Cortina, che serve di secondo fianco, non si possono collocare Cannoni, che difendano la faccia BD, per la grande obliquità, senza fare l' interno parapetto a denti, e risalti, con che si sminuisce poi o la grossezza del Parapetto, o la larghezza del Riparo, così si prolunga il fianco GC verso H tanto che basti per lasciare libero il transito delle Artiglierie

dalla

dalla Cortina nel Baſtione; e ſe con un tal ripiego ſi anguſtierà troppo la gola del Baſtione, ſi ſtorcerà eſſo prolungamento come CI, dovendo queſta parte di fianco prolungata avere il ſuo Parapetto, e Riparo più elevato di ciò ſia nel fianco GC, affine di poter far fuoco al di ſopra della parte di Cortina CA deſtinata per la moſchettería, il di cui Parapetto ſi tiene talvolta anche più baſſo, che nel Corpo rimanente della Piazza.

165. Dalle coſe dette intorno alla parte di Cortina, che ſerve di ſecondo fianco, facilmente ſi vede, che queſto è lo ſteſſo, che il ſupporre un ſolito Fronte di Fortificazione LGHKDB, in cui ſia tirata parallela alla HK un'altra Cortina CF, in cui la parte CA ſuppliſce alla parte CH del fianco; col divario però, che in CH ſi poſſono collocare Cannoni, ma nella parte CA della Cortina ſi può ſoltanto adoperare moſchettería, e che la parte CH meglio ſcopre il piede della faccia DB di ciò far ſi poſſa dalla parte CA di Cortina, sì perchè queſta trovaſi più vicina alla faccia difeſa, sì perchè i fucili collocati obliquamente alla pendenza del Papetto più non poſſono dirigerſi d' alto in

 baſſo

basso, come succede, quando sono collocati transversalmente ad angoli retti col Parapetto.

CAPO SECONDO.

Fortificare i Poligoni, i quali avendo i lati molto lunghi esigono per ciò una configurazione diversa.

166. La necessità di fortificare in maniera vantaggiosa quei lati dei Poligoni, che per la troppa loro lunghezza danno la linea di difesa maggiore di trabucchi 90., ha fatto inventare dagl' Ingegneri maniere proprie di fortificare questi lati a misura, che sono più lunghi, le quali maniere si riducono a sei, che si denominano

1. L' ordine rinforzato
2. Le due Cortine unite
3. Il Dente, o mezzo Ridotto
4. La Piattaforma
5. Il mezzo Bastione
6. Il Bastione piatto.

Quantunque non sia in uso presentemente adoperare nei Poligoni regolari que-

ste

ſte maniere di fortificare , deſcrivendoſi piuttoſto un altro Poligono con maggior numero di lati per averli più corti , e colla linea di difeſa di trabucchi 80. ; nulla di meno , capitando non di rado queſti caſi dei lati molto lunghi neceſſariamente nella Fortificazione irregolare , accenneremo la maniera di fortificarli, facendone l' applicazione in un eſagono regolare ; affinchè da quanto ſi dirà , e colle regole additate nella prima Parte , ſe ne poſſa poi a un di preſſo far uſo nei caſi particolari della irregolare Fortificazione , che nel ſeguente libro ſi additeranno ; aggiugnendo inoltre la maniera di fare le Opere eſteriori convenevoli ai Fronti fortificati ſecondo qualcuna delle maniere mentovate .

Dell' ordine Rinforzato.

167. ESſendoſi già veduto , che, ſe il lato dell' Eſagono è di trabucchi 75., la linea di difeſa è di trabucchi 80.; e potendoſi facilmente oſſervare che , ſe il lato dell' Eſagono è di trabucchi 85. , la linea di difeſa viene di trabucchi 90. , creſcendo vie più queſta linea, ſe il lato anch'

anch' esso cresce: Perciò, supponendo in primo luogo il lato dell' Esagono di trabucchi 90. in 100., e per esempio AB di trabucchi 95., per fortificarlo si fa prima d' ogni cosa la scala, indi tirate al centro Q della Figura le rette QA, QB si facciano le mezze gole AC, BD ciascuna di trabucchi 16., gli angoli al fianco FDM, ECL di gradi 105., e i fianchi DF, CE di trabucchi 12.; indi divisa CD in tre parti uguali, dai punti di divisione G, H s' abbassino le perpendicolari GK, HI, ciascheduna di trabucchi 8., e si tirino le linee di difesa IEP, KFN: Finalmente, affinchè i fianchi KL, MI difendano più direttamente le facce opposte, e il fuoco delle Artiglierie di questi non possa scambievolmente incomodare il fianco opposto, fatto centro N, e coll' intervallo NK si segni il punto L; lo stesso si faccia dal centro P, e tirate le rette KL, IM, KI s' avrà l' ordine rinforzato PECLKIMDFN, nel quale si vede, che le facce PE, FN sono difese a tiro del fucile per trabucchi 78. in 80. dai fianchi IM, KL, e a tiro del Cannone dagli altri due fianchi DF, CE, e le facce sono di trabucchi 30. circa.

Figura VII.

In

In questa costruzione si osserva che, quantunque tutto il piede della Cortina KI sia indifeso, poichè la di lei lunghezza è poca, relativamente all' altezza del Corpo della Piazza, tuttavia, siccome non può l'Aggressore accostarsi a questa senza passare in mezzo ai due fuochi dei fianchi CE, DF, che dominano tutta la gran Cortina DC, così non si considera per difetto il sito morto al piè della piccola Cortina KI: E in quei casi particolari, nei quali si teme, che un tal sito morto possa essere attaccato, si fa avanti tutta la lunghezza di questa Cortina KI profondo il Fosso a guisa di Diamante, o di Coffano, come LKIM, il quale poi o si può empiere d'acqua, o difendere per mezzo di Capponiere nascoste sotto ai fianchi.

Il Fosso avanti gli angoli fiancheggiati N, P si descrive coll' intervallo d'uno dei fianchi maggiori FD, purchè con tale costruzione non venga il Fosso avanti i detti angoli più largo di trabucchi 12., che è il maggior limite già altrove assegnato, il quale non si dovrà mai in verun caso oltrepassare. La Controscarpa di questi Fossi si dirigerà sempre agli angoli alla spalla F, E.

Allor-

Allorchè si mette in pratica l' Ordine rinforzato in qualche altro Poligono, il di cui lato sia minore di trabucchi 95., si dee avvertire, che le mezze gole BD, AC non siano minori di trabucchi 15., i Fianchi DF, CE non minori di trabucchi 10., i piccioli fianchi KL, MI non minori di trabucchi 6., gli angoli al fianco MDF fra i gradi 100., e 110., e la Cortina KI non mai minore di un terzo della CD, affinchè il fuoco di un fianco MI non incomodi il fianco opposto KL, e l' uno, e l' altro di questi fianchi venga di sufficiente grandezza; procurando di ricavare le Facce della maggiore lunghezza, che si potrà, non eccedenti però i trabucchi 35., nè avendo in questo caso molto riguardo all' acutezza dell' angolo fiancheggiato, purchè non sia minore di gradi 60., che è il limite assegnato nella prima Parte.

Delle due Cortine unite, o fiancheggianti.

168. ABbiasi in secondo luogo il lato dell' Esagono di trabucchi 100., in 110., e per esempio sia AB di trabucchi 105. Tirate le QA, QB dal centro della Figura si facciano le mezze gole AD, BC di trabucchi 16., gli angoli al fianco DCF, CDE di gradi 100., i fianchi DE, CF di trabucchi 10., e divisa DC per mezzo in G s' abbassi da questo punto la GH perpendicolare, ed uguale alla sesta parte di DC, e dal punto H si tirino le rette indefinite HF, HE per avere le facce FN, EP, e s' avrà il Fronte di Fortificazione PEDHCFN colle due Cortine DH, HC, le quali difendono le facce a tiro di fucile, e i fianchi difendono queste facce a tiro del Cannone; ed essendo il fuoco delle Cortine molto obliquo per difendere le facce, perciò si fa l' angolo al fianco CDE fra i gradi 90., e 100., per avere un fuoco più diretto contro le Batterie dell' Aggressore.

FIGURA VIII.

I limiti minori per questa Figura sono di trabucchi 15. per le mezze gole, di trabucchi 30. per le Facce, e di trabucchi

chi 10. per li fianchi, poichè questi sono molto coadiuvati dalle due Cortine unite.

Il Fosso si descrive dagli angoli fiancheggiati N, P colla lunghezza di un fianco FC, e si dirige sempre agli angoli alla spalla F, E.

Nei Poligoni di maggior numero di lati, allorchè gli angoli del Poligono sono molto ottusi, si può fortificare questo gran lato coll'ordine rinforzato, accrescendo le mezze gole tanto che basti, con che si tolgono le parti troppo rientranti, che s'incontrano nelle due Cortine unite, le quali sminuiscono l'interior sito della Fortezza, lo che necessariamente si dee schivare in diversi riscontri, massimamente, se la Fortezza è di mediocre grandezza.

Del Dente, o mezzo Ridotto.

169. ABbiasi in terzo luogo il lato dell' Esagono da fortificarsi di trabucchi 110. in 130., e per esempio il lato AB di trabucchi 120. Si facciano le mezze gole AD, BE di trabucchi 15., le Cortine DG, EF di trabucchi 35., e rimarrà

FIGURA IX.

rimarrà la gola FG di trabucchi 20., e coll' intervallo di trabucchi 18., e fatti centro F, e G si segni il punto H, onde le rette GH, FH saranno le Facce del Dente; si facciano gli angoli al fianco IDG, FEK di gradi 100., e i fianchi DI, EK sieno di trabucchi 17., e tirate le linee di difesa FK, GI s' avranno le facce KL, MI.

Se in vece che AB è stata supposta una sola linea retta, suppongasi ora, che sieno due rette AC, BC, le quali s' incontrino nel punto C in modo, che formino un angolo molto ottuso, e rientrante verso Q, e sia ciascheduna di queste rette di trabucchi 56. in 66., in tal caso il Dente è maggiormente difeso. Questo si costruisce coll' avvertenza, che le sue Facce non siano mai minori di trabucchi 15., nè la gola FG minore di trabucchi 16. Le mezze gole però AD, BE de' Bastioni, e l' inclinazione de' fianchi DI, KE si faranno, come se vi fosse una sola retta AB, dirigendo poi le Facce KL, MI ai punti G, ed F, e facendo i fianchi di questi Bastioni non minori di trabucchi 12., e le mezze gole non più corte di trabucchi 15.

Allorchè i fianchi KE, DI saranno minori

minori di trabucchi 3. delle facce HF, HG del Dente, si farà il Fosso dagli angoli salienti M, L coll' intervallo del fianco, ma quando i detti fianchi non saranno minori delle facce del Dente di trabucchi 3., si farà il Fosso coll' intervallo della lunghezza della faccia HF meno trabucchi 3., dovendosi sempre dirigere la Controscarpa d'esso Fosso ai Punti P, cioè trabucchi 3. da H verso la Cortina, poichè la Conversa del Parapetto raccorcia la difesa delle facce HG, HF di trabucchi 3. circa.

Della Piattaforma.

170. Sia il lato dell' Esagono di trabucchi 130. in 150., e per esempio AB di trabucchi 140. Si facciano le mezze gole BC, AD di trabucchi 15., i fianchi DE, CF di trabucchi 10., gli angoli al fianco GDE, HCF di gradi 100., le distanze CH, DG di trabucchi 40., e fatto centro F coll' intervallo FH si descriva un arco HL, in cui si tiri la corda HL di trabucchi 12.. Lo stesso facciasi dal centro E per avere la corda GK, e tirate le rette DK, CL, GH s'avrà la Piattaforma KGHL, di cui

FIGURA X.

GK

GK, HL ſono i fianchi, GH la faccia, DK, CL le Cortine, e tirate dai punti L, K le radenti KE, LF s'avranno le facce FM, EN. Se il lato AB è minore di trabucchi 140. non debbono mai le mezze gole BC, AD eſſere minori di trabucchi 12., e ſi raccorciano le Cortine in modo, che la faccia GH della Piattaforma non ſia minore di trabucchi 25. Che ſe il lato AB è maggiore di trabucchi 140., ſi poſſono aggrandire le mezze gole BC, AD, e la faccia GH accreſcerſi ſino a trabucchi 35.

Il Foſſo avanti queſto Fronte di Fortificazione ſi deſcriverà dagli angoli fiancheggiati N, M coll' intervallo del minor fianco, dirigendolo agli angoli alla ſpalla G, H, e col medeſimo intervallo ſi tirerà parallelamente avanti la faccia GH.

Del mezzo Baſtione.

171. ABbiaſi il lato dell' Eſagono di trabucchi 150. in 160., e per eſempio AB di trabucchi 155. Si facciano le mezze gole AC, DB di trabucchi 18., le Cortine DF, CE di trabucchi 40., gli angoli al fianco GCE, CEI, FDH di

FIGURA XI.

 gra-

gradi 100., i fianchi CG, EI, DH di trabucchi 17., e si tirino le radenti EG, CI, FH, e s'avranno le facce GN, HM. Per determinare la faccia IK si faccia CK di trabucchi 80., indi si tiri l'altro fianco KF, e s'avrà il mezzo Bastione EIKF.

Ove il lato AB fosse più corto di trabucchi 155. si potranno sminuire le mezze gole sino a trabucchi 15., e mezzo, ed accrescersi, se il detto lato fosse maggiore; osservandosi, che fatta la linea di difesa CK di trabucchi 80., e tirata la KF, se l'angolo KFD non sarà prossimo a gradi 100., e l'angolo IKF minore del retto, dovrà farsi maggiore l'angolo IKF o collo sminuire la lunghezza della faccia IK, o col raccorciare la Cortina FD, affinchè l'angolo KFD s'approssimi a gradi 100.

Il Fosso si descriverà dai tre angoli salienti col minor fianco diretto agli angoli alla spalla, e dalla parte, ove la faccia del mezzo Bastione serve anche di fianco, si dirigerà a trabucchi 3. da K verso F, a causa della Conversa del Parapetto nell'angolo K, che sminuisce la lunghezza KF.

Del

Del Bastione Piatto.

172. ABbiasi per ultimo il lato dell'Esagono di trabucchi 160. in 200., e per esempio AB di trabucchi 180., si facciano le mezze gole AC, BD di trabucchi 20., le Cortine CG, DH di trabucchi 40., gli angoli al fianco ECG, CGI, HDF, DHK di gradi 100., i fianchi GI, HK di trabucchi 18., e i fianchi CE, DF di trabucchi 15., perchè questi debbono soltanto difendere il Bastione Piatto non molto soggetto all' attacco, e si tirino le linee di difesa per i soliti punti, e s' avrà il Fronte fortificato col Bastione Piatto GILKH.

FIGURA XII.

Variandosi la lunghezza del lato AB, ove l' angolo fiancheggiato L del Bastione Piatto riuscisse troppo ottuso, o le sue facce LK, LI minori di trabucchi 25., si sminuirà il detto angolo L, facendolo più saliente, con aggrandire i fianchi del Bastione Piatto, o si accresceranno le Facce col dare di secondo fianco alle facce d'esso Bastione Piatto.

Il fosso in questo Fronte di Fortificazione si tirerà dai tre angoli salienti coll'intervallo del minor fianco, e diretto sempre agli angoli alla spalla.

CAPO TERZO.

Delle differenti ſpecie di Facce, e Cortine.

173. ESſendoſi baſtevolmente parlato in più luoghi di queſt'Architettura della diverſa ſpecie di fianchi, rimane ora a diſcorrere delle differenti ſpecie di Facce, e Cortine, le quali ſi ridurranno a ſette, e ſono

1. Le Rettilinee.
2. Le Curvilinee rientranti.
3. Le Angolari, o ſpezzate rientranti rettilinee.
4. A denti, o a riſalti.
5. Le curve ſalienti verſo la campagna.
6. Le angolari, o ſpezzate ſalienti.
7. Le compoſte dalle antecedenti.

Delle Rettilinee già è ſtata data ſufficiente notizia, ora di ciaſcheduna delle altre ſpecie ſi farà un eſame particolare, e indi ſi comparerà colle rettilinee per conoſcere qual dee preferirſi. Tralaſceremo però di addurre le proporzioni, che dagl' Inventori attribuite furono a ciaſcheduna; poichè, qualunque elle ſiano le

ri-

rifleſſioni, che ſi faranno in queſt' eſame, avranno ſempre tutta la loro forza, e l'avrà ancora l' accennato confronto colle Facce, e Cortine rettilinee. Per tal confronto è neceſſario il tener fermi i punti principali, i quali ſono il vertice degli angoli al fianco, o ſia le due eſtremità della lunghezza della Cortina, e il vertice degli angoli fiancheggiati: Suppoſti per tanto fiſſi queſti punti, e colla ſcorta delle regole date nella prima Parte ſi dedurranno le due ſeguenti conſeguenze.

174. 1. Che i Baſtioni colle Facce rettilinee ſono ſempre da preferirſi, ſalvo che ſi poſſa in qualche caſo particolare ricavare qualche gran vantaggio, deſcrivendo altrimenti le dette Facce, come ſarebbe il poterle intagliare nel ſaſſo vivo, e coſe ſimili.

2. Che le Cortine rientranti, e maſſimamente le curvilinee ſi debbono preferire alle rettilinee, ogni qual volta èvvi il Rivellino avanti, purchè il ſito, che ſi toglie internamente al Corpo della Piazza, non ſia neceſſario per gli alloggi, e magazzini, e preferir ſi debbono le rettilinee, qualora, non eſſendo queſte coperte da verun' Opera, debbono ſervire in ſup-

plemento delle Facce corte dei Bastioni a dominare la campagna.

Delle Facce dei Bastioni, e delle Cortine curvilinee Rientranti.

Figura XIII.

175. SIa ABEHFCD un Fronte di Fortificazione colle Facce curve AB, CD rientranti, e la Cortina EHF della medesima natura.

In questa Figura (Castriotto Italiano) facilmente si osserva.

1. Che ciascheduna faccia, come AB, è molto difesa dal fianco opposto di difesa ficcante.

2. Che esse Facce si difendono scambievolmente verso l' angolo fiancheggiato di difesa ficcante, però molto obliquamente.

3. Che queste Facce non possono essere difese di difesa radente.

176. Confrontandosi poi queste Facce colle rettilinee si vede.

1. Che tirata la retta AF dall' angolo fiancheggiato A all' angolo al fianco HFC la faccia curva AB sminuisce l'area del mezzo Bastione AMEK dello spazio ABK, e la lunghezza del Fianco EK si riduce alla minor lunghezza EB. 2.Che

2. Che l'angolo fiancheggiato nelle Facce curve riesce più acuto, che nelle rettilinee, onde non si debbono adattare le Facce curve, se non nei casi, che riesce l' angolo curvilineo equivalente almeno a un rettilineo di gradi 60.

3. Che la conversa del Parapetto riesce necessariamente più lunga in queste Facce curvilinee rientranti, e conseguentemente sminuisce il sito per collocarvi Cannoni, e moschettería.

177. La Cortina curvilinea rientrante EHF, siccome più distesa della rettilinea EF, dà maggior sito per collocare Cannoni, e moschettería, e per la curvità di lei si possono queste armi dirigere non solo per bersagliare l' interiore del Rivellino, ma ancora difendere le Facce dei Bastioni; perciò ella è assai più vantaggiosa della rettilinea EF, e per conseguenza si metterà in opera molto utilmente in tutti quei casi, nei quali non sminuisce nel Corpo della Piazza il sito necessario per gli alloggi, e magazzini, e non dee servire di Battería per dominare unicamente la campagna in aiuto delle Facce dei Bastioni, allorchè sono troppo corte (§. 174. n. 2.)

Questa Cortina curvilinea è anche economica nei Sistemi di Demolizione, allorchè la Tagliata nei Bastioni laterali dee ricevere difesa dalla Cortina.

Delle Facce dei Bastioni, e delle Cortine angolari, o spezzate rientranti rettilinee.

178. Affine di ottenere i vantaggi delle Facce curve col dorso verso l' interno del Bastione sono state inventate (Maggi Italiano) le Facce rettilinee piegate in dentro, le quali si preferiscono alle mentovate curvilinee, poichè l' angolo fiancheggiato C, G può farsi sempre maggiore, che nelle curvilinee, e la scambievole difesa ficcante delle parti AC, FG è maggiore, ed è meno obliqua, e le parti AB, EF sono difese dai fianchi opposti di difesa radente, e ficcante.

FIGURA XIV.

Non ostante però questi vantaggi, siccome per avere gli angoli fiancheggiati C, G non minori di gradi 60. è necessario sminuire i fianchi DE, HK, dal che ne segue anche la diminuzione dell' area del mezzo Bastione per tutto il sito

CABK,

CABK , così non si mettono in uso, se non in certi casi particolari necessitati, o per conseguire qualche gran vantaggio, come sarebbe l' intagliare tutta la faccia nel sasso vivo, o per economia, quando verso la metà della faccia il terreno manca, o sfugge per di sotto precipitosamente, onde non si può fondare la muraglia, se non con grande spesa, come occorre talvolta nelle Piazze montane.

In oltre la diversa direzione delle parti CA, BA toglie ai Difensori il mezzo di poter bersagliare con un gran numero d' Artiglierie il medesimo sito nella campagna.

179. Quanto alla Cortina rettilinea rientrante (Tartaglia Italiano) ella è certamente vantaggiosa, poichè dà comodo di bersagliare con molti Cannoni la strada coperta, ed il fosso avanti le facce dei Bastioni; dovendosi aver riguardo nel disegnarla, che il punto I non sia troppo rientrante, onde le parti HI, DI della Cortina possano sempre essere difese dai fianchi DE, BH.

Questa Cortina si può adoperare in vece della curvilinea, quando non è necessario badare all' interno sito del Corpo

della

della Piazza, avvertendo però, che questa non ammette tante direzioni per collocare Cannoni contro il Rivellino, come la Cortina curvilinea, la quale conseguentemente dee preferirsi.

Delle Facce, e Cortine a Denti, o a Risalti.

180. PEr maggiormente accrescere la difesa ficcante delle Facce senza perdere la radente, e senza variare la direzione di queste contro la medesima parte della campagna sono state inventate le Facce a Denti; (Castriotto Italiano) nella quale disposizione si osserva, che tutti i fianchi CD, EF, GH, IK difendono l'opposta faccia, e che la somma di tutti questi fianchi è maggiore del solo fianco BK: Ma se si considererà, che la grossezza necessaria al Parapetto nelle parti di faccia AC, DE, FG, HI raccorcia la lunghezza di ciascuno d'essi fianchi, si troverà, che il sito rimanente da collocare Artiglieria, e Moschetteria in tutti i detti fianchi, preso insieme, sarà minore di quello, che si avrebbe nel solo fianco BK, che difende la faccia opposta anche più da vicino.

FIGURA XV.

Quan-

Quanto alle parti di Faccia AC, DE, FG, HI, quantunque queſte abbiano la medeſima direzione della Faccia AB verſo l'iſteſſo ſito della campagna, nulla di meno ſono, preſe tutte inſieme, minori di AB; e molto minori ancora ſaranno, quando da queſte ſi diffalcherà la groſſezza neceſſaria per li Parapetti dei piccioli fianchi CD, EF, GH, IK.

181. Per la qual coſa è neceſſario oſſervare, che, quantunque le facce in tal modo diſpoſte ſiano conformi alla maſſima ſtabilita per le parti difendenti, e difeſe, nulla di meno contrarie ſono a quell' altra, che preſcrive di avere facce, e fianchi lunghi, e Baſtioni ſpazioſi: Perocchè con molto lavoro, e ſito ſi raccorciano notabilmente in queſta Figura le Facce, ed i Fianchi, e ſi ſminuiſce l'area del Baſtione.

In oltre, ſiccome per la moltiplicità degli angoli fra loro molto vicini facilmente ſono rovinate le parti delle Facce berſagliate, così queſti Denti non ſi debbono aſſolutamente praticare, ſe non in caſi neceſſitati, e nel minor numero, che ſi potrà (§. 135.)

Il

Il vantaggio, che nelle Facce a Denti si ha, è.

1. Che, volendosi fare una Tagliata, si sparmia molto lavoro, poichè, se la Breccia sarà nelle parti AC, DE, basterà fare un Parapetto da F in L, e sarà tutto il Fronte GFL difeso dai fianchetti MN, OP, QR della faccia opposta, purchè dai Difensori, prima che il Nemico s' alloggi sulla sommità della Breccia, si rovinino i parapetti CD, FE.

2. Che, eccettuate le due parti AC, ZR di faccia intorno l' angolo fiancheggiato, tutte le altre parti di faccia, come DE, FG, HI, PQ, NO, M& sono difese non solo dai fianchi del Bastione opposto, ma anche da quelli più avanzati nello stesso Bastione, e perciò la parte DE è difesa non solo da tutti i fianchi del Bastione opposto, ma ancora dal piccol fianco DC nello stesso Bastione, e così delle altre parti venendo verso l' angolo alla spalla, il che corrisponde a un di presso ai vantaggi dell' ordine Rinforzato.

182. Èvvi la Cortina a Denti, o altrimenti detta a Fianchi ripetuti (Brolini Italiano) come KSTVXY, che conviene, come

come veduto abbiamo, ne' casi dell'ordine rinforzato, o pure allora quando per necessità si fa un fianco troppo corto; poichè in questo caso alla poca difesa, che si può avere da questo fianco, si supplisce coi piccioli fianchi XV, ST ripetuti eziandio, se sia di bisogno, in numero maggiore di ciò sia espresso nella Figura XV.

Si usano pure queste Cortine a Denti, allorchè la Cortina KY riesce necessariamente molto lunga, o quando si vuol difendere un grand' angolo rientrante, contro cui il Nemico può trovare vantaggio a indirizzare i suoi attacchi.

Delle Facce, e Cortine Curve salienti verso la campagna.

183. LE Facce curve col dorso verso la campagna possono aversi in due circostanze diverse. La prima è quella, che s' assomiglia alle Torri antiche, (Alberto Durero Tedesco) vale a dire, quando le due Facce sono formate da una sola curva, o in altro modo, sicchè la parte più saliente resta indifesa; la qual maniera già è stata riprovata altrove, allorchè la cinta della Piazza può divenire accessibile in tempo d'assedio. 184.La

184. La ſeconda maniera è, quando le Facce ſono formate da due curve, che s' interſecano, formando l'angolo fiancheggiato difeſo. (Caſtriotto) In queſto caſo il ſemiangolo fiancheggiato CHKI è quaſi ugualmente ſodo, e reſiſtente del rettilineo GLKI, in cui la retta GK è tangente alla curva CHK nel punto K. Queſte Facce curve CHK, DEF sfuggono, per così dire, dalla direzione perpendicolare dei tiri del Cannone fatti dalla medeſima Battería, e le parti ED, CH ſono validamente difeſe, quantunque ciaſcuno dei fianchi CA, DG rieſca minore di AL fianco retto. In oltre queſte facce curve ſi difendono anche ſcambievolmente, e ſervono a difendere più direttamente il Rivellino.

FIGURA XVI.

Allorchè la retta KLG è tangente alla faccia curva CHK nell' angolo fiancheggiato K in modo, che prolungata paſſi per l' eſtremità G della Cortina, il detto angolo fiancheggiato K viene difeſo da tutta la lunghezza del fianco oppoſto DG; ma reſterà ſolamente difeſo queſt' angolo K da una parte del detto fianco, ſe la faccia CHK ſi farà ancora più curva di quel, che ſi vede in queſta

Figura

Figura verſo K. Che ſe più ancora s'incurverà queſta medeſima faccia CHK, di modo che la tangente KL prolungata non vada più al punto G, ma paſſi al di ſopra del punto D, allora più non potrà il fianco DG difendere l'angolo fiancheggiato K, e conſeguentemente s'incorrerà nel difetto delle Torri, o dell'altra Figura, come ſovra, nella prima maniera (§. 183.) accennata.

185. Siccome l'Inventore delle Facce curve ſalienti, ſeguitato da altri, ha creduto, che queſte foſſero molto atte a reſiſtere all'urto delle Artiglierie, le quali nell'atto della percoſſa debbono, ſecondo eſſi, rinſerrare le materie del muro, e renderlo più ſodo, così, per dire di paſſaggio intorno a ciò quanto ſi conviene, finchè più diffuſamente ſe ne diſcorra nell'ultimo libro di queſt'Architettura, ſi oſſerverà, che, ſe le palle da Cannone non ſi potranno infiggere nel muro, e ciò naſca o dalla qualità del muro, o da mancanza di energia nella palla, è certo, che le facce in tal modo figurate ſaranno più lentamente diſtrutte, che ſe foſſero rettilinee, come appunto ſuccedeva ne' tempi antichi, quando le Brecce ſi facevano cogli

gli Arieti , e colle Teſtudini: Ma quando le palle da Cannone infigger ſi potranno nelle muraglie , allora la curva col dorſo in fuori altro non fa, ſe non che facilitare lo ſdrucciolamento delle palle, quando non colpiſcono perpendicolarmente, o in modo a queſta direzione approſſimante.

186. La Cortina curva in fuori AMG accreſce l' interno ſito della Piazza , aumenta, e approſſima la difeſa alle facce dei Baſtioni; ma dee la parte più ſaliente della curvità eſſere regolata in modo, che tutto il piede della Cortina ſia difeſo da qualche parte del fianco, o altro ſito. Queſta Cortina non potendo berſagliare nel Rivellino, ſe non colla ſua parte ſaliente, è di minor uſo, che la Cortina rettilinea.

Delle Facce, e Cortine angolari, o ſpezzate ſalienti rettilinee.

187. Queſta ſpecie di Facce è ſtata parimente inventata dal Caſtriotto, e i vantaggi, e ſvantaggi, che in queſta ſi hanno, ſono i ſeguenti. La parte più ſaliente MN è difeſa non ſolo dal fianco oppoſto AO, ma ancora

Figura XVII.

ancora dalle parti di faccia OQ, QR, e le parti KL, LM sono più validamente difese, che nella rettilinea continuata PN.

In queste facce angolari il Fosso del Rivellino è difeso più direttamente, e servono le parti KL, LM a difendersi scambievolmente colle OQ, QR; ma la parte MN dominante la campagna è molto più corta, che la faccia rettilinea ordinaria PN, onde con minor efficacia potrà essere bersagliata la campagna; e per ultimo l'area del Bastione è più ristretta in questa configurazione angolare, che nell' ordinaria BPN.

188. La Cortina rettilinea saliente in fuori, (Busca Italiano) come AIB, approssima le difese alle facce dei Bastioni, ma non può poi bersagliare nel Rivellino; motivo, per cui non si adopera nel Corpo della Piazza: Soggiace in oltre questa ai medesimi difetti della curvilinea, cioè di lasciare un sito morto verso l'angolo al fianco, se non si ha l'avvertenza di fare in maniera, che il prolungamento AI intersechi una parte sufficiente del fianco opposto BKP.

189. Nella medesima figura si vede un' altra Cortina ridotta in forma d'ordine

N rin-

rinforzato AEFGDCB (Demarchi) assai migliore di quello addotto, (§. 167.) poichè le parti AE, BC sono difese dai fianchi DC, EF del medesimo ordine, quando nell' altro sono soltanto difese dai fianchi dei Bastioni, trovandosi nella direzione della Cortina AB. In oltre prolungando per esempio EA fino in H s'avrà facilmente una Tagliata HAE tutta difesa dai fianchi CD, BK.

Finalmente la Cortina FGD, quantunque saliente in fuori, potrà, nel caso di questa Figura, essere adattata al Corpo della Piazza, purchè internamente non s' abbisogni di sito, essendo questa Cortina difesa tutta dai Fianchi dei Bastioni, e potendosi da questa bersagliare più direttamente la strada coperta, e specialmente le Piazze d' armi tra il Bastione, e il Rivellino.

190. Per approfittarsi dei vantaggi delle Cortine rettilinee salienti, e rientranti è stata inventata la Figura XVIII. (Alghisio da Carpi) in cui l'Opera KLMN denominata l' *Isola* trovasi più bassa del Corpo della Piazza, dal quale è disgiunta per mezzo del Fosso LFGOIHNM difeso dalle parti piegate in dentro HI, GF dei fian-

chi

chi GFD , IHE , essendo ciascuna di queste parti FG , HI lunga trabucchi 3. in 5. , e quasi perpendicolare alle mezze Cortine GO , IO . Siccome ciascuna faccia dell' Isola KL , KN è lunga circa la metà della Cortina rettilinea GI , così può contenere un competente numero di Cannoni per bersagliare lo spalleggiamento dell' Aggressore nel Fosso , e specialmente contro l' alloggio , che egli cerca talvolta nelle Piazze d' armi rientranti . Quest' Artiglieria può essere maggiormente avvalorata dal fuoco delle mezze Cortine rientranti GO , OI del Corpo della Piazza , e rendere il fuoco de' Difensori superiore a quello degli Assalitori destinato a rovinare le difese del Fosso , specialmente , se il Rivellino sarà di un conveniente proffilo , onde il Nemico non possa costruire in esso valide Batteríe .

In oltre potendo i Difensori radunarsi in gran numero , e a coperto nel Fosso LFGOIHNM sono in caso di fare irruzioni repentine , e vigorose contro lo spalleggiamento dell' Aggressore , che fa nel Fosso , per accostarsi alle facce AD , BE. Si dee quì osservare , che i fianchi piegati in dentro nel modo descritto esigono,

che le mezze gole IC non ſiano minori di trabucchi 12. per li motivi addotti nella prima Parte.

La Cortina ſaliente in fuori fatta, come ſopra, a un'Opera eſteriore ha dato luogo ad alcuni Moderni, e ſpecialmente al Pagan, è Coheorn di farne uſo nelle Falſe Braghe, e nelle Controguardie continuate per approſſimare maggiormente le difeſe contro il paſſaggio del Foſſo, e per infilare più facilmente lo sbocco del Nemico nella Controſcarpa; la qual coſa, perchè ſia d'uſo, o non ſoggetta a inconvenienti, è neceſſario, che in tutti i caſi, e qualunque ſia la Figura dell'Opera eſteriore, l'altezza del ſito difendente non ſia maggiore di un quinto della diſtanza orizzontale, che vi è tra queſto, e il ſito, che s'intende di berſagliare, come è ſtato detto nella prima Parte.

191. Per correggere i difetti delle facce a denti, (§. 178. 180.) e delle angolari, e per profittare de' vantaggi d'ammendue è ſtata inventata la Figura XIX. (Du Pain Franceſe), nella quale ſi oſſerva, che la parte AB è deſtinata a berſagliare la campagna, la parte BC a difendere più direttamente il Foſſo del Rivellino,

lino, e in qualche modo difendere anche la faccia EF dell'altro Baſtione; e per ultimo la parte CD ſerve a berſagliare lungo il Riparo del Rivellino.

In queſta Figura ſi può fare facilmente una Tagliata nel Baſtione, prolungando la parte di faccia DC ſino in H, e ſi ha la lunghezza del fianco DG uguale alla LI, e ſi copre dalle Batteríe della campagna la parte BC deſtinata alla difeſa del Rivellino, ma ſi viene ad anguſtiare l' interno Corpo della Piazza, e del Baſtione. Per la qual coſa, quando non ſi ſcarſeggi di ſito, chiaro è, che, potendoſi avere tutto il fianco GI, e la faccia retta AI, riuſcirà più ſpazioſo il Baſtione AIG colla ſolita faccia AI, di ciò ſia l' altro ABCDG, e più lungo anche il fianco GI, vantaggi ambedue di non poca conſeguenza. Allorchè però in qualche caſo particolare non ſi poſſa avere la faccia rettilinea ABI ſi dovrà preferire la faccia ABCD a quell' altra dei Denti ripetuti, poichè in queſta le parti AB, BC, CD della faccia ſono più eſteſe, e ſi perde minor ſito, procurando, fin che ſi può, che la parte deſtinata a berſagliare la campagna ſia di ſufficiente eſtenſione, cioè

non minore della metà della lunghezza della Faccia intera.

Dalle cose dette in questo Capo facilmente si potrà giudicare delle Facce, e Cortine composte dalle anzidette specie, cioè parte rettilinee, e parte curvilinee rientranti, o salienti ec. Per lo che tralasciando intorno a ciò un più minuto esame si farà passaggio a esaminare le diverse classi dei sistemi di Fortificazione.

CAPO QUARTO.

Della disposizione delle parti principali di una Fortezza, e della distinzione dei Sistemi.

192. LA disposizione, e la diversa combinazione, che coi Bastioni, colle Cortine, e colle Opere esteriori far si possono in una Fortezza, allorchè sono comprese fra i limiti delle regole generali assegnate nella prima Parte, danno vantaggi particolari, i quali però sono fra loro differenti a misura, che diversamente sono combinate le mentovate parti. Queste disposizioni, quantunque molte, ciò

non

non ostante, secondo il saggio discernimento del Signor Carlo Andrea Rana Professore in queste Regie Scuole, si possono ridurre a un picciol numero di classi, e di ciascheduna classe notarne i proprj vantaggi, e gli svantaggi. Cominceremo pertanto dalle classi di Sistemi, che al Corpo della Piazza appartengono, e indi passeremo a quella, che alle Opere esteriori appartiene, omettendo l' esaminare le diverse disposizioni, che far si possono, combinando le parti principali del Corpo della Piazza colle Opere esteriori; poichè quanto si dirà in particolare di ciascuna delle mentovate classi sarà bastevole per formare giudicio circa l' accennata combinazione composta.

193. Adunque tutti i Sistemi primarj di Fortificazione, che dalla disposizione delle parti principali dipendono, e che al Corpo della Piazza appartengono, si considerano applicati ai Poligoni Regolari, e si riducono a quattro classi, le quali sono.

1. I Corpi di Piazza chiusi da Bastioni fra loro uniti colle Cortine.

2. I Corpi di Piazza chiusi da sole Cortine fra loro unite, avanti alle quali verso la campagna vi sono Bastioni disgiunti.

 3. I

3. I Corpi di Piazza chiusi da Bastioni, e da Cortine in tal modo costrutti, che ciascun Bastione da se stesso si difende tanto verso la campagna, che verso l'interno della Piazza.

4. I sistemi di Demolizione.

194. I sistemi primarj in ordine alle opere esteriori si dividono pure in quattro classi, e sono

1. La disposizione ordinaria additata nel libro primo di quest' Architettura.

2. Quando le Opere esteriori si uniscono fra loro in modo, che formano una cinta continuata.

3. I Sistemi di Demolizione.

4. Quando le Opere esteriori si dispongono in tal maniera per mezzo di Fianchi ritirati, o di Facce avanzate, che il Corpo della Piazza non può essere bersagliato in breccia, se non dalle Opere istesse più vicine, risparmiando con tal disposizione qualche Opera esteriore per coprire interamente il Corpo della Piazza.

È facile lo scorgere da questa distinzione sì pel Corpo della Piazza, che per le Opere esteriori, che si possono combinare due, o più di esse classi insieme, onde formare una quinta classe composta,

che

che il maggior numero de' Sistemi dei nostri tempi comprende.

195. Potendo i Bastioni, le Cortine, e le Opere esteriori variare nella proporzione delle loro parti, nella distanza relativa, ed essere descritte le loro Facce, i Fianchi, e le Cortine secondo qualcheduna delle additate specie nel Capo antecedente; perciò mediante l'accennata divisione (§. 193. 194.) sarà facile l'individuare colle sue convenienti denominazioni una Piazza di guerra, comunque sia regolarmente fortificata, comprendendo nell' individuazione non solo la disposizione, ma ancora la figura, e la proporzione delle parti: Dirassi verbigrazia Sistema nel Corpo della Piazza della prima classe coll' ordine rinforzato, i fianchi concavi, e coll' Orecchione tondo della Gran Reale Fortificazione. Sistema nel Corpo della Piazza della quarta classe colla Cortina curvilinea rientrante, e gli Orecchioni quadri nei fianchi della Reale Fortificazione. Sistema nelle Opere esteriori della seconda classe della picciol Reale Fortificazione ec., così di altre.

196. Fatta la distinzione dei Sistemi di Fortificazione nelle loro classi, e data la

norma

norma per individuare qualunque Siſtema, che ſin ora è ſtato pubblicato colle ſtampe, ſi può paſſare a additare i vantaggi proprj, e gl' inconvenienti di ciaſcuna claſſe: E ſiccome dei Siſtemi della prima claſſe sì pel Corpo di Piazza, che per le Opere eſteriori ſono già ſtate accennate le figure più proprie, e vantaggioſe, così baſterà, che intorno a queſta claſſe ſi notino le principali rifleſſioni. Quanto poi ai Siſtemi delle altre claſſi ſarà ſufficiente l' addurre alcune eſſenziali Figure, ed eſaminarle in una maniera generale, affinchè le rifleſſioni, che ſi faranno, applicare ſi poſſano con vantaggio ai caſi particolari; chiaro eſſendo, come già è ſtato detto, che potendoſi in ciaſcuna claſſe di Siſtema variare ſenza limite la figura, la proporzione, e la diſpoſizione relativa delle parti, troppo lungo, e tedioſo riuſcirebbe l' eſame di ciaſcuna Figura particolare.

Dei Sistemi della prima Classe, che al Corpo della Piazza appartengono.

197. I Principali vantaggi, e gl' inconvenienti, che distinguono i Sistemi della prima Classe per un Corpo di Piazza dalle altre Classi sono i seguenti.

1. Che tutte le parti del Corpo della Piazza comunicano con gran facilità, e si può accorrere a coperto ovunque richiede il bisogno, senza che l' Aggressore alloggiato nelle attinenze della Fortezza possa coi Cannoni, e fucili interrompere queste comunicazioni.

2. Che per la semplicità di questa Fortificazione è più facile a chi che sia il saperla difendere, e più valida ancora riesce la difesa di ciascuna parte; poichè trovandosi queste parti in minor numero nel medesimo sito fortificato, ciascheduna di esse parti è più estesa.

3. La costruzione di queste Piazze è più economica.

Per le quali cose si sogliono preferire nella pratica i Sistemi di questa Classe a quelli della seconda, e terza Classe, eccettuatone qualche Fronte particolare di

For-

Fortezza, in cui per neceſſità uſar ſi debbono ripieghi diverſi da quelli, che alla prima Claſſe convengono.

198. Lo ſvantaggio particolare poi, che in queſta Claſſe di Siſtemi s' ha, è, che perduto il Baſtione è anche perduto tutto il Corpo della Piazza, per ritardar la qual coſa è neceſſario, che nel Baſtione attaccato ſi facciano Tagliate, o Trinceramenti, i quali in queſti Siſtemi eſſendo per neceſſità di molta eſtenſione eſigono o tempo lungo, o molta gente nella loro coſtruzione: E quantunque ſi adoperino i mezzi più efficaci, che dalle circoſtanze del ſito, e dalle forze della Guarnigione trar ſi poſſono, nulla di meno, ſe il Nemico s' avanza con numeroſa Artiglieria, queſti trinceramenti non ſi potranno ridurre in buono ſtato di difeſa, per i motivi già addotti nel ſecondo Libro di queſt' Architettura. Per rimediare a tal diſordine ſi pensò fin da' primi anni della moderna Fortificazione di farne, in tempo della coſtruzione della Piazza, nell'interno di ciaſcun Baſtione, un altro minore col ſuo Foſſo, che tutt' inſieme col primo Baſtione ſi chiamano doppi Baſtioni.

Queſti

Questi doppi Bastioni sono molto commendati dal DeMarchi, Busca, Pagan, e Coheorn, con questo solo divario, che gli uni propongono i piccioli Bastioni più alti del gran Bastione per avere un comando tutto d'intorno alla Fortezza: Altri poi regolano l'altezza di questi piccioli Bastioni quasi al medesimo livello del gran Bastione per coprirli dalle Batteríe nemiche della campagna, ed averli intatti tosto, che l'Aggressore s'alloggia sull'alto della Breccia fatta nel gran Bastione.

199. Gli svantaggi, che si hanno nell' uso di questi doppj Bastioni sono i seguenti.

1. Che dovendo il gran Bastione fare la principale, e più lunga difesa, non si può avere l'accesso in questo, se non per mezzo di Androni, Scale, Ponti, ed altre simili anguste comunicazioni.

2. Che il picciolo interno Bastione col suo fosso occupando la maggior parte dell'area del gran Bastione restringe in questo troppo i Ripari.

3. Che questi Bastioni interni non possono essere difesi dagli altri laterali, se non difficilmente, e che quelle difese, che lateralmente a questi piccioli Bastioni si

possono

possono praticare nello stesso gran Bastione, sono di picciol momento.

Tali svantaggi sono cagione, che questi interni Bastioni comunemente sono passati in disuso in principio di questo secolo, specialmente dopo che si conduce una numerosa Artiglieria nell'espugnazione delle Piazze, e che conseguentemente è pure necessaria numerosa Artiglieria dentro la Fortezza per fare una valida difesa: Per servirsi di tale Artiglieria non basta, che le facce, e i fianchi dei Bastioni siano di competente lunghezza per collocarvi gran numero di Cannoni, ma bisogna, che la larghezza del Riparo sia anche grande pel necessario rinculare di questi, per passare colle casse da Cannone, che debbono rimettersi sotto ai Pezzi, pel trasporto dei materiali senza imbarazzo, e disturbo degli Artiglieri, e perchè la Fantería possa fare in questi Ripari i movimenti, che convengono, come già è stato detto in più luoghi.

Affine pertanto di evitare i mentovati disordini sono stati inventati, ed eziandio preferiti i Bastioni disgiunti, il che ha dato luogo ad un' altra classe di Sistemi.

Dei Siſtemi della ſeconda Claſſe, che al Corpo della Piazza appartengono.

200. COnſiſte il vantaggio di queſti Siſtemi in ciò, che perduto il Baſtione reſta ancora al Nemico da ſuperare la Cortina, e la maggiore, o minore difficoltà, ch' egli può incontrare per ſuperare il Corpo della Piazza, dopo eſſerſi impadronito del Baſtione, dipende dalla configurazione della cinta formata da queſte Cortine, e dalla proporzione delle parti in queſta cinta, allorchè ſi poſſono difendere ſcambievolmente.

201. Lo ſvantaggio poi conſiſte in queſto, che in qualunque delle due maniere il Baſtione ſia ſeparato dalla cinta o per mezzo di un Foſſo, o perchè la cinta ſi trova più elevata del Baſtione, eſſendo ſempre indiſpenſabile, per accorrere dal Corpo della Piazza nei Baſtioni, di paſſare ſopra Ponti, o per comunicazioni neceſſariamente ſtrette, i Difenſori ſono anguſtiati nei loro movimenti, onde in queſti Baſtioni non potranno fare quella comoda, pronta, e valida difeſa, che nei Baſtioni uniti alle Cortine ſi ha, allorchè

queſti

questi Bastioni sono costrutti sulle medesime proporzioni.

202. Per dare adunque una notizia delle cose più principali, che ai Sistemi di questa seconda classe appartengono, si pone in esame la Figura XX., in cui la Cortina AB, che forma la cinta del Corpo della Piazza, è difesa dai Bastioni CDEFI, GHKLM più avanzati verso la campagna, i quali sono disgiunti per mezzo del Fosso CIA, GMB: Venendo preso dall' Aggressore uno di questi Bastioni, come il GHKLM, gli rimane ancora a superare la Cortina AB, la quale può essere difesa dal fianco FI, e dalla parte IN nel Fosso, (Tensini) salvo che l' Aggressore nel tempo stesso s' impadronisca dei due Bastioni, nel qual caso dee sempre superare la detta Cortina AB rimasta però indifesa.

Siccome questi Bastioni disgiunti non comunicano col Corpo della Piazza se non per mezzo di Ponti, o Androni sotterranei, e che la loro area è anche sminuita per tutta la larghezza del Fosso, che separa il Bastione dalla cinta della Piazza, così men pronta, e valida riesce la difesa propria di ciascun Bastione, e anche

la

la difesa scambievole, che prestar debbonsi, poichè la lunghezza de' fianchi è sminuita nel piano del Riparo dalla larghezza del Fosso.

203. Consimili Sistemi sono stati messi in pratica in altri tempi, e si usano anche adesso soltanto per fortificare qualche cinta antica di una Piazza per mettervi un buon corpo di Truppa in Quartier d'inverno con tutta sicurezza dalle sorprese, e dagli attacchi pronti del Nemico: Per la qual cosa tal lavoro si fa di pura terra, o pure con fascine: L'altezza di questi Bastioni può essere minore di trabucchi 3., ch' è il minor limite assegnato, (§. 38.) allorchè la Guarnigione, che in essa si vuol mettere a Quartier d'inverno, è più numerosa di ciò richiedesi per assicurare la Piazza in tutta la sua estensione: Chiaro essendo, che quanto più numerosa sarà la Guarnigione, relativamente all' estensione della cinta, tanto più difficilmente potrà la cinta superarsi dal Nemico; e perciò l'altezza può esser minore, senza che la Piazza sia accessibile, o per dir meglio sia superabile dal Nemico.

204. Allorchè negli angoli ſalienti di conſimili cinte antiche ſi trovano Torri, come in X, allora le Cortine ricevono da queſte Torri qualche difeſa, quantunque l'Aggreſſore s'impadroniſca nel tempo ſteſſo dei due Baſtioni: Ma ſe in vece di Torri rotonde ſe ne faranno altre rettilinee di figura Pentagona con un lato verſo la Piazza, avranno queſte figura di Baſtione, come & & &; e conſeguentemente ſi dovranno preferire alle rotonde, il che ha dato luogo al Siſtema delle Torri baſtionate di Vauban.

205. Per le miſure aſſegnate alle Torri baſtionate dal ſuo Inventore, l'interno di queſte trovaſi molto anguſto, e la difeſa de' loro fianchi non conta molto, e quella delle facce diventa quaſi impoſſibile, perciò, laſciate queſte Torri Baſtionate, ſi è penſato a diſporre le Cortine, come la BP, in forma di un Fronte di Fortificazione (La Jonchere Franceſe) BOQRSP, il che riduceſi in ſoſtanza ai Siſtemi della prima claſſe per riguardo al Corpo della Piazza.

I Fianchi di queſta cinta, come RS, che è nel prolungamento del Fianco TV, ſono ſoggetti alla Batteria dell'Aggreſſore collo-

collocata avanti l'angolo fiancheggiato K; e ſiccome l'accennato fianco non ſerve, che alla difeſa del picciol Foſſo BOM, così per naſconderlo alla detta Batteria, ed averlo intatto, allorchè l'Aſſalitore s'alloggerà nel Baſtione KLM, baſta avanzarlo, come in Z, o ritirarlo come in Y.

206. Altre diſpoſizioni per i Siſtemi della ſeconda claſſe ſi oſſervano nella Figura XXI., le quali hanno i loro vantaggi particolari.

Nell'Ottagono Regolare BACDEHGF ſi oſſervano otto Baſtioni diſgiunti dal Corpo della Piazza per mezzo di un Foſſo, il centro di ciaſcuno de' quali è l'interſecamento di due lati prolungati, come I, K, L, M, N, Q, P, O.

In queſta diſpoſizione ſi oſſerva

1. Che perduto un Baſtione, verbigrazia il Baſtione I, la Cortina AB reſta ancora difeſa dai Fianchi dei due Baſtioni laterali O, K, e quantunque, oltre il Baſtione I, ſi perda anche il Baſtione K, nulla di meno la Cortina AB reſta ancora difeſa da un fianco del Baſtione O, e la Cortina AC da un fianco del Baſtione L.

 2. Che

2. Che i Baſtioni K, I, O ſi difendono ſcambievolmente fra loro; ma perduto un Baſtione I, le due facce dei Baſtioni, O, K, le quali ricevevano difeſa dai fianchi del Baſtione I, reſtano intieramente indifeſe da queſto Baſtione, coſa, che occorre in tutti i Baſtioni, che ſi difendono ſcambievolmente, e la difeſa, che ricever poſſono dalla Cortina AB, è quaſi di neſſun momento, poichè troppo obliqua.

207. Ma ſe ſi conſiderano i lati CD, DE del Poligono, ſi vedrà, che le facce dei Baſtioni K, L, M, N ſono anche difeſe dal Corpo della Piazza per mezzo delle Torri, o Denti D, C, E curvilinei, o rettilinei, che ſono ſituati negli angoli ſalienti del Corpo della Piazza (Caſtriotto).

Che ſe ſi ha il lato dell' Ottagono troppo lungo, onde la difeſa, che i Baſtioni diſgiunti ricevono dalle mentovate Torri, o Denti, ſia fuori della miſura; allora ſi può ſupplire coi Denti in mezzo alla Cortina, come nelle Cortine EH, HG. In queſta diſpoſizione però, ſebbene non ſiavi verun angolo nel Corpo della Piazza, il quale non reſti difeſo da qual-

che

che Baſtione ſtaccato, nulla di meno la difeſa, che la Cortina far potrà, verbigrazia EH contro il Baſtione N, che le ſta avanti, allorchè queſto ſarà perduto, diverrà in parte impedita dal Dente, e minor numero di Cannoni potrà collocarſi nella Cortina medeſima contro il Baſtione.

Affine di ſchivare un tale inconveniente, e avere nello ſteſſo tempo nelle Cortine molto lunghe un ſito da poter difendere i Baſtioni ſtaccati, ſi può, come nel lato FG, fare la Cortina piegata in dentro FRG, dirigendo la linea di difeſa de' Baſtioni laterali O, Q al punto R, purchè l' angolo fiancheggiato d' eſſi Baſtioni non ſia minore di gradi 60. Oſſervisi però, che ſe il punto R ſarà talmente diſtante dal lato FG, onde gli angoli ſalienti F, G del Corpo della Piazza facciano sì, che il punto R non poſſa eſſere berſagliato da una parte del fianco dei Baſtioni O, Q, in tal caſo ſi dirigeranno le Cortine dal punto R agli angoli al fianco T, T, o almeno in un punto d' eſſo fianco, di modo che parte di queſto fianco poſſa difendere l' angolo R. Per altro queſta difeſa, che i Baſtioni laterali O, Q

ricevono dalla Cortina piegata FRG, riesce molto obliqua, e conseguentemente men valida di quella, che i Bastioni laterali Q, M ricevono dal Dente situato in mezzo alla Cortina EH.

208. Notisi, che in questi Sistemi si considerano per Bastioni disgiunti quelli, nei quali il Fosso, che li separa dal Corpo della Piazza, è di larghezza non maggiore della metà di un Fianco ordinario: Poichè, ove tale larghezza è maggiore, si considera per gran Fosso quello, che separa il Corpo della Piazza dal Bastione, e il Bastione si considera per Opera esteriore. Nè si creda questo avvertimento una questione di nome, le quali questioni abbiamo detto altrove doversi sempre schivare; perocchè dall'essere più, o men largo il Fosso si variano le difficoltà delle comunicazioni tra il Corpo della Piazza, e l'Opera avanzata verso la campagna, e si muta la direzione, ed efficacia delle parti difendenti.

Allora quando poi i Bastioni disgiunti dal Corpo della Piazza sono fra loro uniti da altre Cortine, si considerano per due cinte della prima Classe, solendo chiamarsi prima cinta la più avanzata verso

la campagna , e seconda cinta quella , che è più centrale , le quali denominazioni servono anche per le Opere esteriori , se sono unite fra loro tutto d' intorno da Cortine.

209. In questa Classe di Sistemi si possono anche comprendere quelle disposizioni sì per le Fabbriche militari, che per le civili esistenti dentro la Piazza , le quali formano un' altra specie di cinta , per mezzo di cui può la Guarnigione ancora difendersi , non ostante che l' Assalitore si sia impadronito della cinta, che forma il Corpo della Piazza.

Per addurre una di queste disposizioni si consideri la Figura XXII. , nella quale le Fabbriche militari , o Quartieri AB , CD sono disposti lungo il Riparo delle Cortine , e questi sono fra loro uniti dalla Battería AC , che bersaglia direttamente nel Bastione Q della breccia . Considerata questa Battería AC per una Cortina si osserva essere difesa di fianco dalle due teste A , C dei Quartieri AB , CD . Avanti la Battería AC èvvi un Fosso con due Ponti P , P per far sortite dall' interno della Piazza contro gli alloggi nemici costrutti nel Bastione Q , i quali

Ponti sono collocati rimpetto alle rampe su i due fianchi della Battería.

Essendo ciascuno di questi Quartieri supposto formato da due Padiglioni alle sue estremità, come A, B fra loro uniti da una manica di fabbrica alquanto più stretta, ed in direzione dei Padiglioni verso l'interno della Piazza, si ha con ciò lungo essa manica uno spazio, come un Cortile al piano del Riparo, chiuso da una muraglia, nella quale vi sono molte Archiere.

In mezzo alla lunghezza di ciascuna manica vi è pure un gran Cortile al piano del Riparo, come E, F chiuso da una muraglia colle sue Archiere, e porte in mezzo pel transito delle Artiglieríe lungo le Cortine. Questi due Cortili grande, e piccolo così disposti si difendono scambievolmente, servendo il grande anche a bersagliare gli approcci del Nemico contro la Battería AC, poichè il suo fuoco è diretto lungo il Riparo: Finalmente avanti questi due Cortili trovasi un Fosso per maggior sicurezza dei Difensori.

210. Un' altra disposizione nella Figura XXII. si osserva per le Fabbriche civili, da cui si ha consimile vantaggio poi-

poichè le Fabbriche H, H si difendono scambievolmente fra loro verso i Ripari O, O; e la disgiunzione di queste Fabbriche civili è coperta da altre più piccole I, I, le quali assicurano la comunicazione fra le Fabbriche H, H, e le fiancheggiano. Ritirandosi poi verso il centro della Piazza s' incontrano altre Fabbriche K, K, che fra loro pure scambievolmente si difendono, e si possono facilmente unire con Traverse fatte nelle contrade, come L, L, le quali, se sia necessario, si riducono in Batterie di Cannoni col loro Fosso avanti verso le Cortine O, O.

211. Ogni qual volta si vogliono disporre dentro la Piazza le Fabbriche militari, o civili per potere con queste difendersi ostinatamente, dopo aver perduta la cinta istessa della Piazza, è necessario, trattandosi di Fabbriche militari, che si dispongano le cose in modo, che si possa accorrere da più bande in ciascun Bastione, e sieno le comunicazioni sicure, e facili per le Artiglierie, senza del che si discapiterà nella parte più essenziale della difesa, che è quella del Bastione: E trattandosi poi di Fabbriche civili le si faranno in modo, che ottenendosi

dosi l'intento, si perda il minor sito, che si può nella Piazza.

Occorre di rado il metter in pratica consimili combinazioni, massimamente per le Piazze, in cui vi è Cittadinanza; onde per accennare le principali riflessioni, che aver si debbono nel fare nel Corpo della Piazza gli alloggi, e magazzini in qual si voglia caso osserveremo.

1. Che le Fabbriche staccate dai Ripari sieno da questi sufficientemente lontane pel traghettare delle Artiglierie, e più particolarmente nel sito delle Rampe, che conducono su i Ripari.

2. Che le Fabbriche, che formano contrada, sieno in competente distanza le une dalle altre, affinchè le Bombe, e le Cannonate, che colpiscono nei tetti, più difficilmente colle rovine delle Fabbriche possano offendere i Difensori, che passano per queste Contrade.

3. Che le Contrade sieno dirette in quei siti della campagna, nei quali o non può, o non torna a conto all' Assalitore innalzare Batterie per infilarle, e in caso contrario sieno queste Contrade dalla parte della campagna coperte con qualche Fabbrica, come I, I, affinchè si possa accor-

accorrere ſenza gran pericolo dall'abitato ai Ripari.

4. Che verſo il centro della Fortezza, o in quell'altro ſito, che riuſcirà più comodo, e meno eſpoſto ai tiri della campagna vi ſia una gran Piazza da potervi ſchierare tutta, o la maggior parte della Guarnigione, ſolendoſi queſto ſito chiamare Piazza d'armi della Fortezza.

5. Che avanti a ciaſcun alloggio della Truppa ſiavi ſito comodo per ſchierare in battaglia la Soldateſca, di cui è capace l'alloggio, ed abbia queſto molti sbocchi, affinchè la Truppa, in caſo d'all'arme, poſſa ordinarſi preſto, e ſenza confuſione. Queſti ſiti nelle Cittadelle, Forti, e Caſtelli ſi laſciano aperti; ma nelle Piazze, in cui vi è Cittadinanza, ſi chiudono con uno ſteccato di palificate, o con un muro di cinta in forma di gran Cortile, sì per aſſicurare la Truppa da ogni ſorpreſa per parte de' Cittadini, che per impedire i Soldati di andare di notte tempo vagando per la Città.

6. Che i Maſchi, e altre ſimili Fabbriche, che attraverſano la cinta della Fortezza, abbiano ſuperiormente una comunicazione comoda pel tranſito delle Artiglie-

tiglieríe nel piano del Riparo. In queste Fabbriche si sogliono collocare le porte per l' ingresso, e uscita della Fortezza nella campagna, e dee farsi avanti ciascuna porta verso l' interno della Fortezza una Piazza di competente grandezza, affinchè il Corpo di Guardia sia men soggetto alle sorprese, e si eviti anche la confusione de' passaggeri, e delle vetture.

7. Che i magazzini a polvere sieno ripartiti in due, o tre siti, distanti più che si può dalle altre Fabbriche: E però nelle Città il sito più conveniente per questi magazzini è nelle gole dei Bastioni, quando queste sono lunghe: Nelle Cittadelle., Forti, e Castelli si collocano poi nei siti meno sospetti d' attacco, facendosi solamente nelle gole de' Bastioni piccioli ripostigli per i magazzini volanti, specialmente se il Bastione è costrutto secondo qualche Sistema di Demolizione, o in esso fare si debbano Tagliate in tempo d' assedio.

Dei

Dei Sistemi della terza Classe per lo Corpo della Piazza.

212. I Sistemi della terza classe, cioè i Corpi di Piazza chiusi da Cortine, e Bastioni, che si difendono tanto verso la campagna, che verso l'interno della Piazza, avendo per oggetto l' obbligare l' Assalitore a far l'attacco di ciascun Bastione, è perciò indispensabile, che nei Bastioni, e nelle Cortine si possa ripartitamente cavare l' alloggio per tutta la Guarnigione, e i magazzini pei viveri, e per le munizioni da guerra; imperciocchè impadronitosi l' Assalitore di un Bastione, e introdottosi nell' interno della Piazza facilmente farebbe cadere gli altri Bastioni per mancanza delle cose necessarie alla loro difesa.

213. Per la qual cosa il distintivo di questi Sistemi, allora quando si possono nei Bastioni, e nelle Cortine cavare gli alloggi, e magazzini necessari, è il vantaggio maggiore, che aver si possa nella Fortificazione difensiva, poichè è il più conforme all'oggetto principale di questa; (§. 14.) dovendo l' Assalitore, per avere l' intero possesso della Piazza, attaccare tutte

le

le parti della Fortificazione, le quali dai Difensori si possono disputare palmo a palmo.

Che se ne' Bastioni, e nelle Cortine non si potranno cavare gli alloggi, e magazzini necessari, il solo vantaggio, che in questi Sistemi s' avrà, sarà una ritirata sicura dopo la difesa ostinata del Bastione attaccato: Perciò, qualunque volta non si possono in questi Sistemi cavare alloggi, e magazzini a sufficienza, non ne dobbiamo assolutamente far uso, poichè nè meno con spesa grandissima si hanno in tal costruzione i vantaggi, che con picciola spesa si ricavano da una semplice Tagliata, o Trinceramento nei Sistemi della prima Classe.

214. La notabile diversità fra le combinazioni, che nei Sistemi di questa classe s' incontrano, esige, che per maggior chiarezza si suddividano in tre specie tutti i Sistemi di questa Classe.

1. Nella prima specie si comprendono quei Corpi di Piazza, nei quali i Bastioni, e le Cortine hanno il Parapetto, e il Fosso tanto verso la campagna, che verso la Piazza, essendo i Bastioni uniti immediatamente alle Cortine.

2. Della

2. Della ſeconda ſpecie ſi diranno quei Corpi di Piazza, nei quali i Baſtioni hanno il parapetto, e foſſo tutto d'intorno, e comunicano colle Cortine per mezzo di Ponti, le quali Cortine hanno il Parapetto da due bande, e ſono pure circondate da foſſi; potendo poi ciaſcun Baſtione avere internamente altre Fortificazioni.

3. Nella terza ſpecie ſi annoverano quei Corpi di Piazza, i quali in vece di Baſtioni hanno Fortini, ciaſcuno de' quali ha le ſue parti, che ſi difendono reciprocamente, e poſſono anche i Fortini difenderſi ſcambievolmente a tiro del fucile, o del Cannone, comunicando fra loro per mezzo di Cortine, Strade coperte, Capponiere, e altre ſimili comunicazioni ſolite praticarſi nell' Architettura militare.

215. Nella Figura XXIII. ſi oſſerva uno di queſti Siſtemi della prima ſpecie; avvegnachè i Baſtioni, e le Cortine hanno il Parapetto, e Foſſo tanto verſo la campagna, che verſo la Piazza; ma affinchè, impadronendoſi il Nemico di un Baſtione, poſſano gli altri Baſtioni difenderſi contro di quello, è neceſſario il ſeparare i

Ba-

Baſtioni , che rimangono a difenderſi , dalle due Cortine confinanti per mezzo di Tagliate ; perocchè riuſcirebbero ſenza di ciò infruttuoſi i Parapetti , e il Foſſo verſo l'interno della Piazza .

Per dare un' idea di queſte Tagliate baſta oſſervare , che ſe i Baſtioni ſono configurati verſo l' interno della Piazza come il Baſtione A , e l' Aſſalitore viene ad impadronirſi di un Baſtione laterale , allora i due Baſtioni , che fiancheggiano il perduto , ſeparar ſi poſſono dalla Cortina con una Tagliata LM , diſpoſta in modo , che poſſa eſſere difeſa dal fianco LQ. Se poi ciaſcun Baſtione ſarà configurato verſo l' interno della Piazza , come B , la Tagliata in ciaſcun Baſtione laterale a quello perduto ſi farà come FN , HO , ciaſcheduna delle quali è corriſpondentemente difeſa dalle facce FG , GH . E finalmente ſe ogni Baſtione ſarà figurato verſo l' interno della Piazza come C , la Tagliata di ciaſcun Baſtione laterale al perduto ſi farà come PI , che ſarà difeſa dalla Cortina KR .

116. In tutti i Siſtemi di queſta ſpecie , ſiccome perduto un Baſtione , verbigrazia B , l'Aſſalitore ſenza cercare d'inol-

trarſi

trarſi verſo il centro della Piazza può facilmente attaccare il Minatore negli angoli al fianco L, S, che rimangono morti, e indifeſi per cauſa della perdita d'eſſo Baſtione B, o pure nelle facce attinenti a queſti fianchi, come QT, XY; perciò la ſpeſa maggiore neceſſaria nella coſtruzione di tali Piazze non corriſpondendo alla più lunga difeſa, che con queſte aver ſi vorrebbe, non ſi debbono porre in opera, perchè contrarie ſono alle maſſime date nella prima Parte. Tale è il particolare ſvantaggio di queſte Piazze della prima ſpecie; oltrechè non ſi debbono coſtruire ſimili Piazze, potendoſi più lunga difeſa avere con maggiore vantaggio, facilità, e con minore ſpeſa nei Siſtemi di Demolizione, come vedremo in appreſſo.

Di più ſi dee riflettere a un altro diſordine, che naſce nel porre in opera queſti Siſtemi nella picciola Reale Fortificazione, che è il non poterſi in verun modo far nei Baſtioni, e nelle Cortine gli alloggi, e magazzini neceſſarj per una Guarnigione proporzionata; la qual coſa è già aſſai difficile nei Siſtemi della Reale Fortificazione. In oltre ſi ſa, che non in tutti i

P climi

climi, e paesi si possono avere sani, ed asciutti questi Quartieri, e magazzini fatti nei Bastioni, e nelle Cortine, nè da per tutto avere si possono materiali proprj per la costruzione dei mentovati alloggiamenti.

217. Passando ora ai Sistemi della seconda specie (§. 124. num. 2.) se ne dà un'idea nella Figura XXIV., in cui ciascun Bastione è circondato tutto d'intorno da' Parapetti, e Fossi, come parimente le Cortine, salvo nel sito, ove sono disgiunte dai Bastioni.

In questa Figura si osserva, che quantunque l'Aggressore s'impadronisca di un Bastione B, e rimanga perciò indifesa la faccia EF del Bastione laterale A, nulla di meno non è ciò così vantaggioso al Nemico, come nei descritti Sistemi della prima specie (§. 215. 216.) a causa delle interne Fortificazioni nel Bastione, le quali si difendono da se; ma queste angustiano poi maggiormente nel Bastione il sito per construire gl'indispensabili alloggi, e magazzini.

Siccome in questi Bastioni tutte le parti si difendono scambievolmente, così, oltre il servir di Bastione, servono anche

che di tanti Fortini: Anzi in queſte iſteſſe Fortificazioni ſi poſſono porre in opera altre difeſe; verbigrazia fare nel Baſtione B la Tagliata D per far fuoco verſo l'angolo fiancheggiato E., la quale è poi difeſa dall' angolo ſaliente C dell' interno Fortino B.

218. Per godere quanto è poſſibile dei vantaggi di queſti Siſtemi alcuni Ingegneri nei Siſtemi della prima Claſſe hanno ſeparato l' Orecchione del Fianco dal Baſtione, facendovi un Parapetto tutto d'intorno, conſiderando eſſi Orecchioni diſgiunti come Torri, o Ridotti (Coheorn, Sturmius) ai quali ſi dà l'acceſſo per mezzo di Ponti, o ſcale interne, le quali coſe però ſono di maggiore ſpeſa, e di picciolo, o neſſun momento, allorchè il Nemico colle Batteríe della campagna li può facilmente rovinare: In oltre, ſe qualche groſſa Bomba cade in ſimile Orecchione, diſordina tutto l'interno; per la qual coſa non ſi mettono in pratica.

219. Si dee quì oſſervare, riguardo ai Siſtemi di queſta ſeconda ſpecie, che con iſtento ſi faranno alloggi, e magazzini, ſe i Baſtioni, e le Cortine ſaranno ſecondo le proporzioni della Gran Reale For-

tificazione; e conseguentemente se si accresceranno le proporzioni per avere a sufficienza alloggi, e magazzini, riuscendo la linea di difesa necessariamente al di là di trabucchi 90., diverrà in ciò men valida la scambievole difesa di ciascun Bastione, tosto che l' Aggressore s' alloggerà sullo spalto, e attraverserà il Fosso del Bastione attaccato,

220. Finalmente nella Figura XXV. si vede un Sistema della terza specie, poichè i Fortini A, B occupano il sito dei Bastioni, e sono costrutti in modo da potersi difendere tanto verso la campagna, che verso la Piazza, essendo circondati da parapetti, e fossi tutto d' intorno. Affinchè in questi Fortini si possano collocare Artiglierie (come è indispensabile) le facce dei Bastioni di ciascun Fortino non debbono essere minori di trabucchi 12., i fianchi non minori di trabucchi 6., e le Cortine non minori di trabucchi 15.; per lo che si richiede, che il lato AB del Poligono da fortificarsi sia per la sua lunghezza capace almeno delle proporzioni della Real Fortificazione.

Non ostante però che una Piazza costrutta colle mentovate dimensioni, (e sono

no le minori, che uſare ſi poſſano per li Siſtemi di queſta ſpecie) poſſa eſſere munita ne' ſuoi Ripari con un certo numero di Cannoni, nulla di meno avrà i ſeguenti ſvantaggi.

1. Il numero dei Cannoni, che in ciaſcun Fronte, come KMPL, ſi potranno collocare per berſagliare la campagna, ſarà minore, che ſe vi foſſe un Baſtione colle facce di trabucchi 34. in circa, onde men valido di un Baſtione ordinario ſarà il dominio, che ciaſcun Fortino avrà ſulla campagna. Il medeſimo dir ſi dovrà per la difeſa di fianco, poichè la faccia MK è difeſa ſolamente dai piccioli fianchi O, P, la qual coſa è onninamente contraria alle regole generali date nella prima Parte.

2. La moltiplicità degli angoli fra loro aſſai vicini facilita la rovina di tutto il Fronte LPMK del Fortino, che può eſſere berſagliato da una ſola Batteria ſituata nelle vicinanze della ſeconda Parallela.

3. I Difenſori in queſti Fortini ſono molto anguſtiati nelle loro funzioni, e ſpecialmente nei piccioli Baſtioni, nei quali anche difficilmente ſi può avere ſito,

 che

che baſti per gli alloggi, e magazzini; compreſi quelli, che ſi poſſono fare nelle gran Cortine HQ. In oltre queſti Fortini hanno fra loro comunicazione difficoltoſa.

4. La muraglia di cinta in ciaſcun Fortino dovendo eſſere alta trabucchi 3. per eſſere inacceſſibile contro un colpo di mano, il piede delle piccole Cortine ſarà interamente indifeſo dalla moſchettería, e quello delle piccole Facce ſarà indifeſo dall' Artiglieria ſituata nei piccioli fianchi; e il pretendere di ſupplirvi con Capponiere coſtrutte al piè dei fianchi, come CF, DE, facendo perciò più profonda la parte CDEF del gran Foſſo, egli è procurarſi con molta ſpeſa un tenue vantaggio; poichè le ſole rovine dei Fortini empiendo in buona parte queſto Foſſo CDEF, accoſtandoſi l' Aſſalitore al piè della cinta di queſti Fortini con poca terra, e faſcine può rendere affatto inutili le Capponiere ſuddette.

Per la qual coſa ai Siſtemi di queſta claſſe, e di queſta ſpecie coſtrutti colle mentovate dimenſioni ſi preferiſcono i Siſtemi della prima claſſe colla linea di difeſa di trabucchi 75. in 85., non ſolo perchè rieſcono di aſſai minore ſpeſa nella loro

coſtru-

costruzione, ma anche perchè sono capaci di più lunga, e valida difesa in un solo de' suoi Fronti, di ciò far si possa da tutti i Fortini della mentovata Piazza.

221. Che se il lato AB del Poligono da fortificarsi sarà maggiore, onde la capacità di ciascun Fortino, e la lunghezza delle Facce, de' Fianchi, e delle Cortine di questi Fortini possa riuscire maggiore, migliore diventerà tale Fortezza a misura, che più grande potrà farsi ciascun Fortino, di modo che potrà sino diventare un Forte nelle Piazze di pianura: Nel qual caso il sito chiuso da tutto questo Corpo di Piazza sarà un terreno molto vasto, e tal Fortezza potrà più tosto chiamarsi una catena di Cittadelle fra loro unite con comunicazioni, e conseguentemente tanti sarebbero gli assedj formali, che intraprender necessariamente dovrebbe il Nemico, quante le Cittadelle. Tal Fortezza permanente non è mai stata costrutta in Europa.

Dei Siſtemi della quarta Claſſe per lo Corpo di Piazza.

222. DAlle Claſſi di Siſtemi deſcritte ſin' ora, che primarie chiamar ſi poſſono, hanno avuto origine i Siſtemi di Demolizione, i quali, conſiderandoli ſino a un certo termine della difeſa della Piazza, appartengono ad una delle mentovate Claſſi, e conſiderata poi la rovina d' alcune parti di Fortificazione a tal fine già prima diſpoſte diventano di un' altra claſſe.

Hanno per fine i Siſtemi di Demolizione l' evitare gl' inconvenienti, e ſvantaggi, che ſi hanno in una Claſſe di Siſtemi, e l' ottenerne nello ſteſſo tempo tutti i vantaggi.

Per ottenere però sì rilevanti vantaggi è neceſſario.

1. Che ſi poſſano rovinare con preſtezza le parti da demolirſi, allora quando la difeſa della Piazza è giunta al termine di richiederne la demolizione, ſenza che il lavoro a ciò neceſſario diſturbar poſſa la precedente, e attuale difeſa; perocchè diventa ſenza di ciò il Siſtema con-

trario

trario al fine, per cui è ſtato inventato.

2. Che la nuova Opera, che ſi preſenta al Nemico, mediante la demolizione, non ſia ſoggetta in verun modo a ſorpreſa, e poſſa eſſere difeſa da qualche altra parte di Fortificazione.

3. Che la parte di Fortificazione difendente non poſſa eſſere preſa, nè attaccata prima della nuova Opera, (parte Prima) che per mezzo della demolizione ſi preſenta al Nemico.

223. Potendo adunque i Siſtemi di Demolizione riuſcire molto vantaggioſi, allora quando ſi adoperano coi dovuti riguardi, perciò, per trarne vantaggio in pratica, ſi conſidereranno ſoltanto le combinazioni, che far ſi poſſono coi Siſtemi della prima, e ſeconda claſſe per dedurne quelli di demolizione. E quantunque ſi poſſa anche far uſo dei Siſtemi della terza claſſe per comporne, nulla di meno, per l'eceſſiva ſpeſa, e per gl' inconvenienti più volte già addotti, che in queſta terza claſſe ne naſcono, non ſi debbono mettere in pratica, potendo piuttoſto queſte combinazioni ſervire per uno ſtudio da tavolino.

224. Per

224. Adunque per trarre que' vantaggi, che si hanno dai Bastioni uniti colle Cortine, e gli altri ancora, che si hanno dai Bastioni disgiunti, è necessario il separare i Bastioni dal Corpo della Piazza per mezzo di un Fosso, il quale, essendo coperto per di sopra, serve a unire il Corpo di Piazza coi Bastioni disgiunti.

Questo coperto, o questa unione può farsi in due maniere. Si usa la prima allora quando alla sommità delle due muraglie, che formano il fosso, si applicano trasversalmente travi, e con assoni per di sopra si fa un piano unito, che si copre poi con terra sino al piano del Riparo del Bastione disgiunto, e della Cortina, che forma il Corpo di Piazza (Busca.)

Si pratica la seconda maniera unendo le due muraglie, che formano il fosso, per mezzo di una volta a resistenza della Bomba, su cui pure si mette una quantità di terra sino al piano del Riparo, la qual volta si rovina poi col mezzo dei Fornelli.

La prima maniera suol praticarsi solamente nei fossi della larghezza di piedi 6. in 12., e la seconda serve per li fossi non solo della mentovata, ma eziandio

di

di una maggiore larghezza; essendo questa seconda maniera più facile, e comoda, se la volta sarà appoggiata sopra pilastri fabbricati in mezzo al Fosso, che disgiunge il Bastione dal Corpo della Piazza.

225. Con queste due maniere di conservare, e d' interrompere la comunicazione fra due parti di Fortificazione, egli è chiaro, che si potrà con molto vantaggio, e facilità fare Tagliate, e Trincee ben difese in tutte le Piazze, che ne sono capaci; poichè si possono queste disporre in modo, che nell' attuale difesa, senza impedirnela, poco lavoro richieggasi per avere una Trincea sicura, e esente dalle sorprese, la quale obblighi conseguentemente il nemico a far salire Cannoni per le già fatte Brecce, onde bersagliare la nuova Trincea. In fatti le Trincee, o le Tagliate, che far si possono sicure dalle sorprese a forza di escavare le terre nei Ripari, come sono le Forbici, o Tenaglie semplici, o doppie, o col prolungare i due fianchi del Bastione della Breccia verso l' interno della Piazza, e unendo fra loro i due prolungamenti con una specie di Cortina, esigono tutte quante lavoro,

e tem-

e tempo molto maggiore di ciò richieggasi per fare un semplice Parapetto, servendosi delle terre collocate sopra gli assoni, o le volte nei Sistemi di Demolizione.

226. Per dare adunque dei Sistemi di Demolizione le più semplici, e insieme le fondamentali idee si esamineranno alcune combinazioni.

Nella Figura XXVI fatta colle proporzioni della Reale Fortificazione si osserva il Fronte AB col fianco curvilineo tortuoso CDE, e l'altro retto interrotto, o diviso FGH, se il Fosso I per la Tagliata si farà dietro l'Orecchione D, e il Fosso K dietro l'interrompimento G, saranno questi piccioli fossi difesi dai fianchi H, E, una parte dei quali, e specialmente vicino agl' Orecchioni, è coperta dalle Batteríe dell' Aggressore collocate contro i gran fianchi, e non saranno queste parti difendenti soggette all' attacco Nemico prima delle parti difese, a tenore delle massime (§. 222.)

In oltre sarà pure lo sbocco di questi fossi nel gran Fosso coperto dalle dette Batteríe nemiche, onde basterà, che la loro comunicazione col gran Fosso sia interrotta da un Diamante, o da una semplice

plice muraglia, o da un raſtrello, affinchè, prima della demolizione, queſto Foſſo coperto, e chiuſo poſſa ſervire ai difenſori per ritirarvi Beſtiami, fieno, legna, arneſi, ed altre ſimili coſe al ſicuro dagli Aggreſſori; e il Parapetto, che nel piano del Riparo uniſce il Corpo della Piazza col Baſtione, baſterà, che ſia con una ſemplice muraglia; il che ſi oſſerverà per tutti queſti Parapetti, allorchè ſaranno a coperto delle Artiglierie nemiche.

Ma ſe in vece di dirigere il Foſſo al punto I ſi dirigerà al punto L, ſiccome per non iſminuire la lunghezza del Parapetto nel fianco è neceſſario di chiudere lo sbocco del picciol Foſſo nel grande con una muraglia molto groſſa capace di ſoſtenere un Parapetto a prova del Cannone, o di fare un arco ſodo, per coſtruirvi ſopra il detto parapetto, perciò riuſcirà in tal caſo più difficoltoſo il diſtruggimento di tal muraglia, o arco in tempo della difeſa attuale, il qual diſtruggimento è ſempre indiſpenſabile, acciocchè tutto il picciol Foſſo DL poſſa eſſere dominato dal fianco H.

Nel Fronte BM, in cui i due fianchi ſono uniti dalla Cortina curvilinea rientrante

trante NOP, si possono facilmente fare Tagliate fiancheggiate, poichè tutte quelle, che si faranno, verbigrazia nel Bastione R, cominciando da Q sino in P, ed anche venendo verso O, saranno fiancheggiate da qualche parte della mezza Cortina NO, o dal fianco NV.

Ma perchè le parti della Cortina, che difendono la tagliata, sono esposte alle Batteríe dell' Aggressore collocate avanti gli angoli fiancheggiati M, B dei Bastioni, e perchè lasciandosi aperta la comunicazione del fosso della Tagliata nel gran fosso resta lo sbocco del picciol fosso esposto alle Batteríe nemiche, e perciò inutile per ritirarvi bestiami, paglia, ec., e altre simili cose, e il chiuderlo con una forte muraglia richiede troppo lavoro per distruggerlo, e che, ciò non ostante, l' esito di tale demolizione è incerto per mezzo delle minè, così, se le tagliate si faranno nei punti N, P, si potrà ritirare la Cortina, e allora la parte S della Cortina, che difende la Tagliata, sarà a coperto delle Batteríe dell' Aggressore, e lo sbocco P del Fosso PR resterà coperto dal fianco PQ. Nella stessa maniera si può proseguire a ritirare la Cortina, come nei

punti

punti T, T, ſe ſi vorranno fare altre Tagliate a coperto, come le TX.

Sminuendo queſte Cortine rientranti l'interno ſito nel Corpo della Piazza, qualora queſto ſito interno ſarà neceſſario, ſi potrà fare la Cortina ſaliente curvilinea, o rettilinea, come la YY, la quale non avrà il difetto altrove accennato; perocchè ſuſſiſtendo uno dei Baſtioni confinanti ſi ſcopre ſempre il piede dell' angolo al fianco oppoſto al Baſtione confinante per mezzo degli ſpezzamenti Z, Z.

227. Nella Figura XXVII. ſi vede un proffilo per quei Siſtemi di Demolizione, che ſi fanno per mezzo di travi, nei quali ſi dee avere per regola.

1. Che l'altezza della terra AB non ſia minore di piedi 4., affinchè l'acceſſo dal piano C al piano D non poſſa eſſere interrotto nella caduta delle Bombe, e ſi poſſa cavare terra a ſufficienza per formare ſul di dietro il Parapetto, e la Banchetta FG.

2. Che la profondità del Foſſo BE ſia tale, che dopo aver preſo della terra AB tanto che baſti per fare il parapetto FG non minore di trabucchi 2. di groſſezza colla ſua riſpettiva banchetta, i rima-

manenti materiali, che rovinano nel fosso, lascino sempre un' altezza fra questi, e il piano del Riparo D non minore di piedi 9., acciocchè sia la tagliata sicura da sorpresa.

3. Allorchè, per la larghezza del fosso, o la debolezza dei travi, è necessario sostenere per di sotto i detti travi con saette, pontelli, e cose simili, bisogna, che la sua posizione sia tale, che, assicurando sodamente i travi, si possano però con facilità rovinare nel fosso, quando si crede opportuno.

Questa maniera di fare le tagliate si può talvolta adoperare nelle Piazze montane per difendere ostinatamente certe Opere D disgiunte dal Corpo della Piazza CFG per mezzo di un fosso BAE molto stretto, unendo perciò tal' Opera D col Corpo della Piazza per mezzo di travi, assi, e terra, come AB, disposti in modo da poterli facilmente rovinare nel fosso; il che in sostanza si riduce a fare un Ponte continuato in tutta la larghezza dell' Opera.

228. Allorchè la larghezza dei fossi nelle Tagliate dei Sistemi di demolizione è maggiore di piedi 12., si sogliono sempre unire

re

re le parti disgiunte dal fosso per mezzo di una volta coperta con terra da rovinarsi colle mine. In questi Sistemi, affinchè l' esito sia sicuro, e facile, è necessario.

1. Che la volta sia appoggiata a pilastri fondati nel fosso della tagliata.

2. Che i pilastri non possano essere bersagliati dalle Batteríe nemiche, affinchè la volta non sia rovinata avanti tempo, dovendo sempre la profondità del fosso essere tale, che dopo lo dirupamento delle materie in esso, l'altezza rimanente non sia minore di piedi 9.

Nel Fronte AB (Figura XXVIII.) costrutto colle dimensioni della Reale Fortificazione si osserva, che la Cortina EFG piegata in dentro è distante dal finimento dei fianchi D, H per la perpendicolare DE di piedi 15. in 25., la qual Cortina, se viene prolungata fino all' incontro della Capitale, dà una tagliata, come GI, difesa dalla parte FE, trovandosi in tal guisa lo sbocco G del picciol fosso coperto dalla parte saliente H del fianco; onde l' arco di muraglia, che nel piano del Riparo unisce il Bastione col Corpo della Piazza sarà a coperto interamente,

mediante la parte ſaliente H, dalle batterie nemiche, e ſopra queſt' arco baſterà fare un picciolo parapetto di muraglia, dal quale ſi ſcoprirà, e difenderà l'angolo rientrante F (Alghiſio.)

Eſſendo nel Fronte AB le parti EF, FG, che difendono la tagliata, eſpoſte alle Batterie dell' Aggreſſore, e rimanendo in oltre l' angolo F indifeſo, ſe l' Aggreſſore s' impadroniſſe dei due Baſtioni, perciò nel Fronte BK ſi vede un' altra diſpoſizione, nella quale, quantunque ſi perdano i due Baſtioni B, K, ſi oppone nulla di meno al Nemico un altro Fronte di Fortificazione ILMNQRO ben fiancheggiato, e difeſo: Perocchè il Foſſo O O della Tagliata è difeſo dalla parte MN di Cortina, ed anche dal fianco ML, il quale è a coperto dalle Batterie dell' Aggreſſore collocate avanti l' angolo fiancheggiato K, ed anche nelle Piazze d' armi rientranti lateralmente al Rivellino; poichè prolungato tal fianco interſeca il Cateto dalla parte della Campagna. Queſti fianchi LM, QR in tal guiſa ſituati difendono anche la Cortina rientrante MNQ, e, ſe ſi diſtruggerà il piccol parapetto di muraglia QR, potrà il fianco LM difendere il

il Cavaliero P, il quale si potrà convertire in una nuova Tagliata, se si farà una Traversa, come PQ.

Finalmente una terza disposizione si vede nel terzo Fronte KV, in cui, se il fianco X sarà in linea dell' Orecchione del Bastione VS, verrà bersagliato dalla Battería dell' Aggressore posta avanti K, e se tal fianco si ritirerà in dentro per coprirlo da questa Battería, il mezzo Bastione XTT sarà troppo angusto, e parteciperà dei difetti della Torre bastionata: onde, affine di accrescere il sito nella Tagliata, e coprirne i fianchi difendenti, si avvicineranno questi fianchi maggiormente al Cateto YY, come il fianco Z.

229. La Figura XXIX. dimostra un proffilo per li Sistemi di Demolizione per mezzo dei Fornelli delle Mine, poichè basta fare i Fornelli al piede P dei Pilastri, che questi rovinando collo scoppio dei Fornelli precipiteranno le volte ABCDE, e l' altra terra, che si trova sopra di queste. Debbonsi sempre schivare quelle volte, che non s' appoggiano ai pilastri situati nel fosso, e che con un solo arco si distendono da A in E; poichè il ripiego più sicuro in questo caso essendo il

fare i Fornelli in E, diventa molto incomodo il caricarli per di ſotto, e nel loro ſcoppio roveſciano una parte della muraglia FE, che ſerve di controſcarpa al Foſſo: Più difficile ancora, e lunga ſarebbe l'operazione, ſe ſi doveſſero fare i Fornelli nella volta per di ſopra, dopo aver levata la terra HH.

L' altezza della terra ſopra queſte volte non dovrà eſſere minore di piedi 3., sì per reſiſtere alla caduta delle Bombe, che per averne una quantità ſufficiente per fare e il Parapetto, e la Banchetta KN. Affinchè le volte ſieno ſufficientemente reſiſtenti all'urto delle Bombe, e alla preſſione delle terre, e affinchè le medeſime volte rovinino con maggior facilità nel rovinar dei Pilaſtri, ſi poſſono fare queſte volte a vela, dette volgarmente a berretta; di modo che la ſommità della vela eſſendo più elevata dei quattro archi, che la chiudono, ſieno i due archi, che diſegnano la ſommità della vela, deſcritti colla metà della diagonale del quadrato, che forma la baſe dei quattro punti, ſu cui s'appoggiano i quattro archi deſcritti colla metà del lato; la qual coſa dovrà metterſi in pratica nei foſſi larghi, ma negli

altri

altri ſtretti dovranno le due muraglie, che formano il foſſo, eſſere unite per mezzo di mezzi archi impoſtati ſu i pilaſtri da farſi nella metà della larghezza del foſſo, in ciaſcuno de' quali ſi fa, mentre ſi conſtruiſce, un Fornello di ſufficiente capacità per poterlo poi caricare quando occorre: Queſta giudizioſa combinazione ſi vede nel Siſtema di Demolizione del Architetto Signor Gio. Battiſta Borra.

Più vantaggioſo diverrà il Siſtema di Demolizione, allora quando il Corpo della Piazza IKN avrà dominio ſopra il Baſtione ſtaccato ML; per la qual coſa ſi farà il piano IK più alto del piano del Riparo LM del Baſtione, la quale altezza però dee eſſere tale, che i Difenſori dal piano IK nel venire nel piano LM non ſieno ſcoperti dalla campagna, e ſi uniranno queſti due piani con un altro piano inclinato KL per maggiore comodità di tutti i movimenti, e delle condotte dei Cannoni, delle caſſe, munizioni, e altre robe nel Baſtione.

230. Nelle Fortezze coſtrutte ſecondo qualche Siſtema di Demolizione, allorchè ſi vede chiaramente il Baſtione attaccato, cioè, quando ſi vede, che il

Nemico lavora alle Batteríe in breccia contro di esso, si dee tosto fare il parapetto per la Tagliata. Ad un tal fine colle terre, che sono sopra le volte, o sopra le travi, e gli assoni si forma un parapetto alla prova del Cannone non minore di trabucchi 2. colla sua pendenza verso il Bastione, affinchè scoprendo, più che si può, il piano del suo Riparo, sia però tal pendenza non maggiore del limite assegnato di un quinto, e colla Banchetta delle date misure. Giunto per tanto il tempo di dar principio al parapetto della tagliata si lavorerà nello stesso tempo in tutta la lunghezza di questa, affinchè sia perfezionata prima che la breccia sia matura. La parte del parapetto in ciascun fianco intercetta fra la tagliata, e le facce del Bastione, dovrà rovinarsi, affinchè tutta la larghezza del Riparo, che si abbandona nel Bastione, sia bersagliata non solo dalla tagliata, ma ancora dai fianchi dei due Bastioni laterali.

Nel finimento delle facce della tagliata verso i fianchi del Bastione si lasciano due aperture non minori di piedi 6. per la ritirata delle Truppe, e delle Artiglie-

tiglierie, che sono nel Bastione, nelle quali, allorchè si ha una competente Guarnigione per difendere ostinatamente il Bastione, si piantano le barriere, e si tralascia di rovinare quella parte della volta, o delle travi, che corrisponde a questi passaggi, per servire di ponti nelle frequenti, e repentine sortite contro gli alloggi del Nemico sull' alto della breccia, disponendo però le cose per poter facilmente rovinare questi Ponti, quando si crede opportuno.

231. Per ultimo resta da considerare se sia meglio fare queste tagliate vicino alle facce del Bastione, come SS, affinchè lo sbocco del suo piccolo fosso sia coperto dall' Orecchione, o il farle dietro un altro Orecchione, che sia alla metà circa della lunghezza di un fianco tortuoso, o interrotto, o finalmente il farle nel finimento dei fianchi verso la Cortina, come nelle Figure XXVI., e XXVIII. Nel primo caso è necessario, che tra il parapetto del Bastione, e la tagliata vi sia la larghezza almeno di trabucchi 3. necessaria per lo maneggio delle Artiglierie, la qual larghezza quanto sarà maggiore, tanto più comoda, e vigorosa si potrà

fare l' attuale difeſa, e con minor diſturbo potranno i lavoranti attendere alla coſtruzione del parapetto della tagliata: Per la qual coſa ſi dovrà fare la tagliata diſtante il più che ſi può dalle facce del Baſtione, purchè i fianchi deſtinati a difenderla ſiano di competente lunghezza.

Il ſecondo caſo ſi mette in pratica, qualora non ſi crede utile il primo, e conviene per qualſivoglia ſpecie di Cortine.

Il terzo caſo rieſce molto vantaggioſo, ogni qual volta ſi può fare la Cortina rientrante rettilinea, o curvilinea, poichè in ciò ſi conſerva tutta la lunghezza del gran fianco per la difeſa del Baſtione oppoſto.

Deeſi quì oſſervare, che per impedire all' Aggreſſore l' acceſſo del gran foſſo nel picciolo, quando ciò non ſi voglia fare per mezzo di un Diamante, ma che ſi voglia chiudere il piccol foſſo con una muraglia, deeſi, dico, oſſervare, che per non far queſta molto groſſa, baſterà ſituarla in dentro oltrepaſſato lo sbocco, in poſitura tale, che sfugga ai tiri delle Artiglieríe nemiche, come in T del fianco ST, (Figura XXVIII.) facendoſi

perciò

perciò quaſi perpendicolare alla faccia della Tagliata TT.

DEI SISTEMI,

Che alle Opere eſteriori appartengono.

232. DAlle coſe già dette in queſt' Architettura militare circa le Opere eſteriori ſi può avere una ſufficiente idea della prima claſſe di queſti Siſtemi. Ora per maggiormente generalizzare baſta intorno a queſta oſſervare.

1. Che la diſpoſizione di ciaſcun' Opera può eſſere formata da linee rette, curve, o miſte, può eſſere ciaſchedun lato a riſalti, o a denti, e poſſono avere queſte Opere ſpezzamenti, Orecchioni ec.

2. Che poſſono variarſi in molte guiſe le proporzioni delle linee, e degli angoli, che formano il perimetro di ciaſcun' Opera, e cambiarſi anche la poſizione relativa non ſolo in ordine al Corpo della Piazza, ma ancora fra le medeſime Opere eſteriori.

233. Conviene però eſaminare una diſpoſizione, e proporzione per li Rivellini nella Figura XXX. (Donato Roſſetti) la quale

quale ſi può mettere in pratica con molto vantaggio nei Poligoni di pochi lati, come ſono il Pentagono, e l'Eſagono.

Queſti Rivellini, come E, F, G, avendo la capitale aſſai lunga, s' avanzano molto verſo la campagna, e fanno che i Baſtioni intermedj, come A, e B, ſi trovino in un ſito rientrante, per lo che rimangono più coperti, e difeſi gli ſteſſi Baſtioni, e viene obbligato il Nemico ad impadronirſi di tre Rivellini per poter fare l' attacco ordinario contro un Fronte di Fortificazione AB nel Corpo della Piazza. Oſſerviſi, che queſti Rivellini ſi difendono anche ſcambievolmente, allorchè la Controſcarpa del Foſſo è diretta come in XYZ.

Nel far uſo di queſti Rivellini ſi dee oſſervare.

1. Di fare la Capitale più corta a miſura, che l' angolo CDH del Poligono da fortificarſi, o che l' angolo fiancheggiato A, B di ciaſcun Baſtione ſarà maggiore, poichè ſi ottengono nulla di meno gli ſteſſi vantaggi, come ſuccede nei lati molto lunghi fortificati con Baſtioni piatti, nei quali i Rivellini colla Capitale della ordinaria lunghezza fanno quaſi il medeſimo

deſimo effetto, che queſti Rivellini E, F, G nell' Eſagono, o nel Pentagono.

2. Che i proffili di queſti Rivellini debbono eſſere tali da poterſi munire con groſſe Artiglierie, poichè principalmente da queſti ſi dee dominare la campagna.

3. Che, ove per maggiormente coprire i Baſtioni, come A, ſi voleſſe fare avanti una Mezza luna, o Controguardia IKI, è indiſpenſabile o avere nei Rivellini laterali E, F una Tagliata già preparata, o coſtruirla in tempo della difeſa, come LML, affinchè dalla faccia ML della Tagliata ſi poſſa difendere il Foſſo O O della Controguardia IKI, ſenza la quale Tagliata eſſendo tutto il gran Rivellino LNL parte principale, e unica difendente il detto Foſſo O O della Controguardia IKI, ed eſſendo detto Rivellino, come più ſaliente, ſoggetto ad eſſere preſo prima della parte difeſa IKI, ſarebbe tal coſa contro le regole generali: Avvegnachè preſo il Rivellino E toſto rimarrebbe indifeſo il Foſſo O O della Controguardia IKI, e ſervirebbe di ricettacolo notabile per gli Aſſalitori.

Si può quì notare, che, ſe ſi fanno molto grandi i Rivellini del Roſſetti, (Fortifica-

tificazione al roveſcio) ſi cavano i Siſtemi del Buſca, e del Coheorn coi gran Baſtioni ſtaccati, i quali danno pure una Fortificazione al roveſcio.

234. Il vantaggio ſingolare dei Siſtemi della prima claſſe, allorchè le Opere fatte ſono coi dovuti riguardi, vale a dire, che la difendente non può eſſere preſa prima della difeſa, conſiſte in ciò, che perduta un' Opera ſi poſſano tuttavia difendere, e ſoſtenere le altre vicine.

Lo ſvantaggio poi, che in queſti Siſtemi ſi ha, è, che l'acceſſo a ciaſcuna di queſte Opere eſſendo interrotto da foſſi, e non potendoſi altrimenti ottenere, che per mezzo di ſcale, rampe, o ponti, rieſce una tale comunicazione incomoda, pericoloſa, e men ſicura, onde anche rieſce men valida la difeſa. Per rimediare a ciò ſono ſtati inventati i Siſtemi della ſeconda claſſe, i quali in diverſe maniere ſi poſſono pure combinare.

235. La Figura XXXI. dimoſtra alcune combinazioni per li Siſtemi della ſeconda claſſe, oſſervandoſi in primo luogo la Controguardia continuata, o argine CDE (Demarchi.)

In

In ſecondo luogo un' altra combinazione migliore ſi può avere, unendo le due Controguardie BC, AO col Rivellino N, onde s' abbia un' altra cinta di Fortificazione ARNRC.

In terzo luogo ſi hà una combinazione migliore delle avanti deſcritte, poichè ſi eſcludono gli angoli morti. Se un Fronte di Fortificazione avrà le mezze lune avanti il Baſtione, come E, F, e il Rivellino D avanti la Cortina, unendoſi queſte Opere fra loro per mezzo di due Cortine GH, KI, ſi avrà con ciò una Fortificazione conſimile a quella del Dente deſcritta altrove per li lati lunghi (Porroni). Debbonſi poi fare a tutte le cinte le porte in mezzo alle Cortine, o vicino agl' angoli rientranti co' loro Ponti Levatoj, o pure ſervirſi di diſceſe, e di Androni, che sbocchino nel Foſſo.

236. Il vantaggio ſpeciale dei Siſtemi della ſeconda claſſe è di coprire interamente il Corpo della Piazza dalle prime, e ſeconde Batterie nemiche, di poter accorrere con gran facilità per mezzo delle Cortine dalle due bande alla difeſa della parte aſſalita, oltre quella comunicazione, che per mezzo di ſcale, ponti, o ram-

rampe nelle gole delle Opere si può avere, come nei Sistemi della prima classe; onde più ostinatamente difendere si possano le Brecce in queste Opere.

Lo svantaggio poi, che in ciò s'incontra, è, che perduta una parte, verbigrazia la EG, trovasi in gran pericolo il Dente D, se non si hanno tagliate in buona forma, oltrechè l'angolo H resta tosto indifeso, e morto.

237. Per la qual cosa per trar profitto dei vantaggi, che in questa Classe di Sistemi s'incontrano, e per avere anche i vantaggi dei Sistemi della prima Classe, sono stati inventati i Sistemi di Demolizione, ò sia della terza classe, ed è il loro distintivo particolare di poter profittare dei vantaggi dell'una, e dell'altra classe senza averne gl'incomodi.

In questi Sistemi (e si mettono anche in uso o per mezzo di travi, e assoni (§. 224.), o di volte sostenute da pilastri) debbono le materie da rovinarsi cadere in un sito più profondo del piano del fosso, affinchè dopo una tale rovina non abbia l'Aggressore uno spalleggiamento, che lo copra dal fuoco dei Difensori.

Nel

Nel Fronte EDF (Figura XXXI.) ſi vede uno di queſti Siſtemi , nel quale per mezzo di una parte delle terre, che ſi trovano nel ſito KHLM , ſi può fare il parapetto da H in K continuando quello della faccia DH , perocchè debbono le rimanenti materie HMKL, che corriſpondono a tutta la larghezza del foſſo del Rivellino, poterſi rovinare con gran facilità, e ſicurezza , e far cadere dentro un Pozzo , o Diamante HKLM , che ſi trova al di ſotto, quando, impadronitoſi l'Aggreſſore dell'Opera EG, ſi giudicherà a propoſito d' interromperne la comunicazione col Rivellino KDI , il di cui foſſo KDQPL verrà, dopo la demolizione, tutto difeſo dalla parte TT del Baſtione , come nei Siſtemi della prima claſſe : Si poſſono fare altre conſimili combinazioni per queſti Siſtemi di demolizione, verbigrazia ſeparando , o diſgiungendo il Dente NRR dalle due Controguardie BC, AO , con queſta avvertenza ſempre , che le parti ſuſſiſtenti dopo la demolizione , e che ancora difendere ſi debbono , ſiano ſecondo le regole generali aſſegnate nella prima Parte , e ſecondo le particolari date in queſta, e al (§. 222.)

238. I Siſtemi della quarta Claſſe ſono ſtati inventati con intenzione di coprire interamente il Corpo della Piazza, e anche le altre Opere eſteriori con un numero d'Opere minore di ciò ſi eſiga nei Siſtemi della prima claſſe: Per queſto ſi avanza verſo la campagna una parte della faccia dell' Opera, o pure ſe ne ritira una parte verſo l' interno dell' Opera in guiſa di fianco ritirato.

Nella Figura XXXII. ſi vede una combinazione per queſti Siſtemi; poichè il Rivellino A ha la parte CD delle ſue facce avanzata verſo la campagna in direzione dell' eſtremità E della Controguardia EB, onde non può l' Aggreſſore colle Batteríe collocate in qualunque ſito del ciglio dello ſpalto berſagliare il Corpo della Piazza, e conſeguentemente i Difenſori poſſono accorrere a coperto per mezzo del gran foſſo in queſte Opere eſteriori, in vece che per ottenere il medeſimo effetto colle Opere eſteriori nei Siſtemi della prima claſſe ſarebbe neceſſario il coſtruire una Controguardia avanti il Rivellino.

239. Non oſtante un tale vantaggio, il quale è particolare a queſti Siſtemi, ſuc-

cede

cede però, oltre al non poterſi in queſte Opere comunicare ſe non per mezzo di ſcale, rampe, o ponti, che, perduta qualunque Opera, reſta immediatamente indifeſa l' altra; verbigrazia perduta la Controguardia BE reſta indifeſo il Foſſo CD del Rivellino, e perduto il Rivellino reſtano indifeſe le Controguardie BE, il qual Rivellino, atteſe le ſue facce avanzate, eſſendo più ſaliente verſo la campagna, può eſſere più facilmente attaccato, e preſo anche prima delle Controguardie; Perciò, generalmente parlando, ſi preferiſce il Siſtema della prima Claſſe a queſto ultimo.

240. Siccome in ciaſcheduna delle claſſi dei Siſtemi diſtinte ai (§. 193. 194) sì per riguardo al Corpo della Piazza, che per riguardo alle Opere eſteriori, le facce, i fianchi, le Cortine, le gole, gli ſpezzamenti poſſono eſſere rettilinei, curvilinei, miſtilinei, angolari in dentro, o in fuori, e partecipare di due, o più delle avanti deſcritte figure, e variarſi in eſſe parti le lunghezze relative, e le aſſolute, l' apertura degli angoli, e finalmente la reciproca poſizione delle Opere, o altre parti ſoſtanziali di una Fortezza, ſenza

mai diſcoſtarſi dalle regole generali, che alla ſeconda condizione appartengono; (Parte prima, Capo 3., e 4.) così chiaramente ſi ſcorge che, oltre i già cogniti Siſtemi di Fortificazione, ſe ne poſſono inventare altri ſenza numero, ed eſſere queſti compreſi fra i limiti delle dette regole generali.

La ſingolarità del Siſtema inventato dal Signor Profeſſore Carlo Andrea Rana prova baſtantemente, che le combinazioni nella diſpoſizione, nella Figura, e nelle proporzioni fra le principali parti di una Fortezza non ſi poſſono per lo gran numero aſſegnare, e che nulla di meno ſono compreſe fra le mentovate regole generali.

FIGURA XXXIII.

In fatti la maniera di fortificare il Quadrato in queſto Siſtema è diverſiſſima da quanto è ſtato ſu queſto punto dato alla pubblica luce: Imperciocchè per fortificarlo s' adopera la figura d' alcuni armamenti antichi, come ſono lo Scudo DD, la Lancia EFG, l' Arco AA, la Saetta BC, la Scimitarra HIK, ai quali armamenti ſi può anche aggiungere il Dardo a mano QR, e la Tracolla LMN; e pure ſono le coſe in queſto Siſtema combinate

binate

binate in modo, che le già ſpiegate regole generali ſono in eſſo oſſervate con molto vantaggio. In fatti

1. Le parti deſtinate a berſagliare la campagna, oltre all' eſſere molto eſteſe, fanno unicamente queſta funzione.

2. Le parti difendenti non poſſono eſſere vivamente berſagliate dalle prime Batteríe dell' Aggreſſore, anzi che molte di queſte parti ſono interamente coperte dalle medeſime prime Batteríe.

3. Molte parti della Fortezza, oltre all' eſſere difeſe da fuoco radente, e ficcante, lo ſono ancora di roveſcio.

4. Tutti i ſiti della ſtrada coperta, nei quali può alloggiarſi il Nemico per diſtruggere le difeſe, ſono aſſai minori di eſſe difeſe.

5. Alloggiandoſi il Nemico nelle prime Opere ſi trova in ſiti molto anguſti, ed è o molto inferiore al fuoco delle Opere più centrali, o fuor del caſo per poter rovinare le difeſe delle nuove Opere, che incontra.

In queſto Siſtema ſi vedono in oltre molte combinazioni deſcritte in queſto Capo: Imperciocchè, potendoſi conſiderare lo Scudo come un Baſtione diſgiunto dal

Corpo della Piazza, chiuſo dagli archi, che figurano tante Cortine, ſi può perciò annoverare fra i Siſtemi della ſeconda Claſſe.

Si comprende poi nella terza Claſſe, conſiderando l' Arco, e la Saetta inſieme, poichè formano un Fortino diſgiunto, che ſi difende da ſe tanto verſo la campagna, che verſo la Piazza.

Diventa una combinazione della terza, e quarta Claſſe l' Arco, la Saetta, le due Scimitarre unite per mezzo della Tracolla, che congiunge le eſtremità dei due Scudi laterali: Poichè, tutto inſieme, forma un Forte ragguardevole, che da ſe ſi difende, e che è diſgiunto dalle altre parti di Fortificazione per mezzo delle Demolizioni diſegnate nello Scudo, le quali in diverſe maniere fare ſi poſſono.

Le mentovate combinazioni, e quelle altre più minute, e particolari, che oſſervare ſi poſſono, ſono tali, che, conſiderate le proporzioni, e la figura delle parti, danno più notabili i vantaggi proprj di ciaſcuna claſſe, e minori gli ſvantaggi: Imperciocchè tutte le parti difendenti ſono in conveniente diſtanza dalle parti difeſe, avuto il debito riguardo alle

le altezze: Le curve ſalienti in fuora nello Scudo, nell' Arco, nella punta della Scimitarra, e ſua maniglia H ſono in queſto caſo eſenti da quei difetti altrove additati, poichè ſono ben difeſe in tutta la loro curvità; e la curva rientrante della Scimitarra, conſervando il gran vantaggio, delle Cortine di ſimile natura, ha tutto il ſuo piede validamente difeſo dalla Caſamatta S fatta nel roveſcio dell' Orecchione, o Pomo I della Scimitarra: Per la qual coſa, ſe queſte Scimitarre ſi conſiderano come una Controguardia, ſi vede, che verſo la campagna ſi difendono, ciaſcuna da ſe, efficacemente, e con molta ſuperiorità difendono la punta F della Lancia, ed una faccia del Dardo Q. La faccia YY del Pomo I oltre la difeſa, che riceve dal fiocco E della Lancia, come Rivellino, è anche difeſa dallo Scudo, come Corpo di Piazza, e le Tagliate fatte in queſte Controguardie prima dell' aſſedio non ne diſturbano punto la difeſa.

La mira T, conſiderata come Cortina, ſerve anche a difendere le curve ſalienti delle Scimitarre, ed è difeſa dai due fianchi baſſi XX; ſerve queſta in oltre

di Controguardia per coprire la punta B della Saetta, l'Arco AA, e le altre parti H, M, che sarebbero esposte alle Batteríe del Nemico collocate nella strada coperta PP.

Finalmente per ciò, che alla scelta dell' attacco appartiene, si riflette, che essendo ugualmente salienti, e quasi ugualmente distanti gli angoli fiancheggiati delle Opere più avanzate verso la campagna, l'Aggressore non trova motivo di determinarsi più facilmente ad attaccare un sito più tosto che un altro; e quantunque tre ordini diversi di Fortificazione si trovino ugualmente salienti, cioè i Dardi, le punte delle Lance, e quelle delle Scimitarre, nulla di meno, se il Nemico immediatamente vuole attaccare l'ordine più centrale, il qual è la Scimitarra, incontra nell' inoltrarsi verso la Saetta, e l'Arco ostacoli tali, che, sebbene sieno in minor numero di quelli, che superar dee, dirigendo i suoi attacchi contro i due Dardi, e la punta della Lancia, sono però in se più difficili degli altri a superarsi.

Nel Modello si accenneranno più minutamente, e con maggiore facilità le riflessioni intorno a questo Sistema, affinchè, colle

colle cose dette, e cogli esami già fatti, possa ciascuno esercitarsi nell' immaginare nuove combinazioni nei Sistemi di Fortificazione, e sopra tutto si possano conoscere, e distingere i vantaggi, e gli svantaggi, che in qualsivoglia Sistema incontrare si possono: Osservando pure, per riguardo ai Fossi, alle Strade coperte, e allo Spalto, le regole generali indicate nella prima Parte: Onde ponendo fine alle regole della Fortificazione passeremo a quelle delle Mine.

PARTE

PARTE TERZA

Delle Mine.

DOpo avere insegnato la maniera di fortificare un sito per resistere con poca gente a un poderoso Nemico, rendendo i suoi tentativi inutili, o obbligandolo a spendere un tempo notabile per impadronirsi della Fortezza, bisogna ora spiegare il modo di contramminarla a dovere, poichè, con tal mezzo, si prolunga notabilmente la resa della Piazza, quantunque sia di sua natura accessibile in tempo d'assedio formale.

L'uso delle Mine per aumentare la difesa di una Piazza egli è antichissimo, essendosi a questo pensato molto prima dell'invenzione, e dell'uso della Polvere per la guerra in Europa, e altro divario non passa fra l'antica, e moderna maniera, se non che adesso si adopera la polvere per rovesciare gli alloggiamenti, e le Batterie degli Aggressori; servendo la mag-

maggior parte dei condotti ſotterranei, che ſi fanno, unicamente a dare l' acceſſo ai ſiti, ove dee porſi la polvere per roveſciare i lavori nemici, in vece che le antiche Mine conſiſtevano in quei ſoli condotti ſotterranei fabbricati intorno alla Fortezza, ſopra de' quali eſſendo obbligati gli Aggreſſori di far paſſare Macchine molto peſanti per avvicinarle alla Piazza aſſediata, col loro ſoverchio peſo li profondavano; onde le macchine traboccavano malamente con molto diſcapito degli aſſedianti.

Nel trattar del modo di far le Mine a una Fortezza ſi principierà dalle denominazioni, indi ſi aſſegneranno le regole generali, e particolari di queſta ſcienza, e finalmente ſi farà l'applicazione di queſte regole nel contramminare una Piazza, riſerbando nell' Artiglieria pratica in tempo di guerra di parlare ampiamente dell' uſo delle diverſe ſpecie di Mine in tutte quelle operazioni militari, in cui poſſono metterſi in pratica.

De-

Denominazioni.

241. ALlorchè nel terreno, nella muraglia, nella rocca ec. ſi fanno incavi, o buchi per empierli di polvere, e rompere le mentovate materie, tali buchi ſono generalmente denominati *Mine*, e particolarmente ſi dicono *Camera della Mina*, *Fornello*.

Siccome aver ſi poſſono diverſi fini nel diſtruggere le materie, nelle quali ſi fanno le Mine, così queſte hanno differenti denominazioni, a miſura che il fine è diverſo.

242. Se colle Mine ſi vuole unicamente diſtruggere materiali, verbigrazia una Fabbrica, un' Opera di Fortificazione, un Terrapieno ec., diconſi *Mine di Demolizione*.

243. Se per mezzo delle Mine ſi tenta l'acquiſto di una Fortezza, diconſi *Mine offenſive*, o ſemplicemente *Mine*.

244. E ſe le Mine fatte ſono per la difeſa di una Fortezza, diconſi *Contrammine*.

In tutte queſte ſpecie di Mine, allorchè i Fornelli debbono ſituarſi molto avanti nelle materie, che ſi vogliono minare, è neceſſario, per arrivare al ſito

del

del Fornello , il fare nelle materie medesime alcuni condotti , i quali si denominano diversamente , a misura che la loro posizione, e ampiezza è anche diversa . . .

245. Chiamasi *Galleria* , se il condotto è di tale altezza , che dentro si possa camminare comodamente . Per quest' effetto sogliono le Gallerie farsi alte once 42. in 43. , e larghe once 24. , e il loro suolo è quasi sempre orizzontale .

Le Gallerie delle Contrammine di una Piazza si distinguono in *Gallerie capitali* , e *Gallerie maggiori* , o *maestre* .

Diconsi Capitali quelle Gallerie , che sono situate lungo la linea capitale di un Bastione , o di altra Opera , e chiamansi Maggiori , o Maestre quelle , che sono parallele alle facce de' Bastioni delle Opere esteriori, e della Controscarpa .

246. Dicesi *Ramo* , allorchè il condotto è più basso , e talvolta anche più stretto della Galleria , essendo l' ordinaria altezza di questi rami once 27. in 30. , e la loro larghezza once 21. in 24. , e il suolo di questi è ancora quasi orizzontale .

Essendo poi necessario , dopo aver posta la polvere nei Fornelli , il riempiere i ra-

i rami per una tal quale lunghezza con terra, letame ec.; per fare questo riempimento con maggiore sodezza si dispongono i rami con uno, o più viottoli ad angoli retti. Se il viottolo si fa da una sola parte il ramo dicesi *a mezzo T*; se il ramo trasversale è proteso dalle due bande dicesi *ramo a T*; e si dirà a *doppio T*, se al fondo del ramo a traverso se ne farà un altro, che con questo s'incrocicchj.

247. *Rampa*, o *Discesa* dicesi quel condotto talvolta in parte scoperto, e assai inclinato all' orizzonte. Questa serve di strada per introdursi nelle Gallerie, o nei Rami, potendo essere costrutta colle dimensioni delle Gallerie, o dei Rami, secondo che più conviene.

248. *Pozzo* è un canale, il quale principiando dal suolo va all' in giù perpendicolarmente, per formare in fondo ad esso Gallerie, Rami, e Fornelli, o per introdursi in simili già fatti lavori. Questi Pozzi si fanno di figura quadrata, o rotonda, e il lato, o diametro non suol essere maggiore di once 30. Si fanno anche i Pozzi nelle Gallerie per ricevere, e assorbire le acque, che stillano nei sotterranei.

249. Tut-

249. Tutti i lavori ſuddetti, allorchè ſono fatti nella rocca, nella muraglia, nel tufo, e in altre ſimili materie molto conſiſtenti, ſuſſiſtono da ſe ſenz' altro provvedimento: Ma quando il terreno non ha gran tenacità, è neceſſario riveſtire internamente con muraglia, o con aſſi tutti queſti lavori. Adoperaſi la muraglia in quelli, che ſuſſiſter debbono lungamente, come ſono le Contrammine di una Piazza, e allora nelle Gallerie, e nei Rami vi ſi fa la volta; e ſi uſano ſoltanto aſſi, e travette nelle Mine di Demolizione, Mine offenſive, e in queſti altri lavori, che fanno i Difenſori di una Fortezza in tempo d' aſſedio.

250. *Spiraglio* è un canale fatto di terra cotta, di figura conica tronca, o piramidale, che dalla volta delle Gallerie s'innalza a piombo, e va a terminare alla ſuperficie del terreno per facilitare la circolazione dell' aria nelle Gallerie, e nei Rami.

251. Siccome nel contramminare una Piazza ſi collocano Fornelli in diverſe profondità, così quelli ſituati al piano della ſtrada coperta, o alquanto al di ſotto diconſi *Fogate*; quelli ſituati quaſi a livella

del

del foſſo diconſi *Fornelli del primo ordine*; i Fornelli ſituati inferiormente a queſti ſi dicono *del ſecondo ordine*, e così ſucceſſivamente degli altri Fornelli poſti inferiormente; e le Gallerie, e i Rami, che danno l' acceſſo ai Fornelli del primo, ſecondo, e terzo ordine, chiamanſi pure Gallerie, e Rami del primo, ſecondo, e terzo ordine.

252. Solendo l' Aggreſſore prudente, prima di coſtruire le ſue Batterie, o altri alloggi di conſeguenza ſu i ſiti contramminati, tentare con Pozzi, Gallerie, o Rami d' impadronirſi, o rendere inutili le Contrammine della Piazza; così altri Rami, e altre Gallerie ſi fanno dai Difenſori per ſoffocare l' Aggreſſore ne' ſuoi tentativi con piccioli Fornelli, con Bombe, con Pettardi, e fuochi puzzolenti lontano dai Fornelli, dalle Gallerie, e dai Rami, che ſervir debbono a roveſciare le Batterie dell' Aggreſſore, e queſte operazioni appellanſi *Guerra ſotterranea*.

253. Per evitare le lunghe deſcrizioni chiameremo *lavori*, *ſiti*, *o contrammine permanenti* tutte le Gallerie, e i Rami, che conducono immediatamente ai Fornelli deſtinati per roveſciare le Batterie, e gli

e gli alloggi essenziali dell' Aggressore; e diremo *lavori*, *siti*, *o contrammine di precauzione* quelle Gallerie, e quei Rami soltanto destinati per fare la guerra sotterranea.

CAPO PRIMO.

Principj fondamentali, e Regole per contramminare una Fortezza.

254. Il fine principale, per cui si fanno le Contrammine a una Piazza, essendo il rovesciare gli alloggiamenti, e le Batterie degli Aggressori situate sullo spalto, nella strada coperta, e in altre Opere della Fortezza, è necessario, che i Fornelli sieno collocati nei posti, su i quali dee necessariamente alloggiarsi l'Aggressore, e che le Gallerie, e i Rami, che a questi Fornelli danno l'accesso, disposti sieno in modo a facilitarlo.

255. Per contramminare una Piazza in modo, che si ottenga il fine proposto, (§. 254.) è necessario riflettere in primo luogo, che i Fornelli delle Contrammine si possono incontrare in due circostanze diverse; la prima è quella, in cui i Fornelli

nelli ſono tutto d' intorno dal terreno circondati; nella ſeconda trovanſi quei Fornelli, che è dal terreno, e da muraglia, o dalla rocca in diverſe maniere ſono attorniati.

256. Sono nel primo caſo per l' ordinario tutti i Fornelli collocati ſotto lo ſpalto, ſotto la ſtrada coperta, ſotto il foſſo, e nei terrapieni molto ſpazioſi; e ſono nel ſecondo caſo diverſi Fornelli ſituati al piano del foſſo nei Baſtioni, e in altre Opere eſteriori della Piazza: Che però è neceſſario avere riguardi diverſi ſecondo che ſi fanno i Fornelli nel primo, o nel ſecondo caſo, e queſti riguardi dipendono dai ſeguenti principj Fiſicomeccanici.

Regole dedotte da' Principj Fiſicomeccanici.

257. ALlorchè ſi abbrucia una quantità di polvere chiuſa dentro una capacità, la polvere acceſa agiſce tutto d'intorno contro le pareti della medeſima per diſtruggerla. E ſiccome eſſa capacità reſiſte coll' inerzia delle materie, e coll' adeſione, o tenacità delle parti di eſſe

esse, la quale può essere maggiore, uguale, o minore dell' inerzia, che sempre è proporzionale alla quantità di materia, o al peso; così, essendo limitata la forza d'una determinata quantità di polvere accesa, e limitata pure essendo la resistenza delle materie, che costituiscono la capacità, può questa resistenza essere maggiore, uguale, o minore della forza della polvere accesa, la quale anche si manifesta diversa, secondo che si muta la sua quantità, qualità, o il grado di siccità, o che diversamente si rauna nella capacità, in cui è contenuta.

258. Siccome non può una forza superare un' altra, se di questa non è maggiore, così, qualunque sia, la quantità di polvere chiusa dentro una capacità, non potrà la polvere accesa disgiugnere, e movere dal loro sito le materie, che la circondano, se la sua forza non sarà maggiore della resistenza, che oppongono le materie, le quali formano la detta capacità. Quindi ne viene, che le quantità della medesima polvere poste in Fornelli diversi debbono essere proporzionate all' adesione, e al peso delle materie, che s' ha in idea di conquassare collo scoppio dei fornelli.

259. Quan-

259. Quando si fa scoppiare un Fornello caricato con tanta polvere, che distruggere possa le materie, dentro le quali trovasi chiusa, se la resistenza d' esse materie è tutto d' intorno uguale, la capacità, o il solido, dentro cui è collocata la polvere, si spezza in parti, le quali sono cacciate più, o men lontano, a misura, che maggiore è l' azione della polvere accesa. Che se la resistenza d' esse materie è disuguale, e superabile da una sola banda, allora lo scoppio si fa soltanto da quella parte, ove la resistenza è minore (§. 258.), producendosi un incavo di grandezza, e figura diversa, secondo che varia l' azione della polvere, e la qualità delle materie, che la circondano, sì per riguardo all' omogeneità, che alla più, o meno sensibile compressione, a cui sono soggette esse materie.

260. La linea più corta, che tirare si può dal centro del Fornello alla base dell' incavo prodotto, si chiama *Linea di minor resistenza*.

261. L' incavo prodotto in materie omogenee, e compressibili dallo scoppio di un Fornello convenevolmente caricato è praticamente di figura Paraboloide, il

di

di cui Foco è il centro del Fornello medesimo, e la base circolare della Paraboloide formata sulla superficie del terreno ha il diametro doppio della linea di minor resistenza, onde le due rette tirate dal centro del Fornello alle due estremità di qualsivoglia diametro di essa base circolare formano con questo un triangolo isoscele rettangolo; la qual cosa specialmente si osserva nelle terre, che hanno una tenacità sensibile, e serve di norma per collocare i Fornelli sotto lo spalto, sotto la strada coperta, sotto il fosso, e nei terrapieni molto spaziosi delle Opere esteriori, e dei Bastioni (§. 256.)

262. Che se il Fornello convenevolmente caricato scoppia in materie omogenee, e quasi incompressibili, l'incavo prodotto dalla polvere accesa è praticamente un cono tronco rettangolo colla sua minor base nel Fornello, e il diametro della base maggiore è anche doppio della linea di minor resistenza. Un tal incavo si osserva nelle muraglie, nel tufo molto duro, e in altre simili materie, e serve di regola per molte Mine di demolizione.

263. Finalmente se il Fornello, che scoppia, sarà circondato da materie ete-

rogenee, diverſamente reſiſtenti, l' incavo prodotto ſarà di figura irregolare, e la linea di minor reſiſtenza non ſarà ſempre la più corta di tutte quelle, che dal centro del Fornello ſi conducono a tutte le ſuperficie eſterne del maſſiccio, dentro cui ſcoppia il Fornello: Sono in queſte circoſtanze diverſi fornelli al piano del foſſo ſituati nelle Opere eſteriori, e nei Baſtioni riveſtiti di muraglia (§. 256.)

264. Allorchè un Fornello convenevolmente caricato ſcoppia in materie omogenee da baſſo in alto, le materie conquaſſate ricadono in buona parte nell'incavo prodotto. Queſto effetto ſi dee con tutta l'attenzione procurare dai Difenſori di una Piazza contramminata, allorchè fanno ſcoppiare i Fornelli ſotto lo ſpalto, ſotto la ſtrada coperta, e nei terrapieni ſpazioſi, affinchè

1. Diſtruggendo i lavori nemici non ſi dia loro un ricettacolo.

2. Per non conquaſſare le contrammine vicine collo ſcoppio di un Fornello oltre modo caricato, e non conſumare malamente la polvere.

265. Che ſe il Fornello in materie omogenee è abbondevolmente caricato, la

mag-

maggior parte delle materie conquaſſate ſono portate lontano dall' incavo, che viene prodotto, il quale nei terreni, i quali di ſua natura ſono coltivabili, rieſce ſempre di maggiore capacità dell'accennato (§. 261. 262.), e conſeguentemente il diametro della baſe circolare formata ſulla ſuperficie del terreno è maggiore del doppio della linea di minor reſiſtenza. Oſſerviſi però, che queſto eccesso creſce in minore proporzione di ciò ſia la quantità di polvere aumentata nel caricare il Fornello. Ma nel tuſo molto conſiſtente, e glutinoſo è avvenuto in alcuni ſperimenti (Andrea Boſſolino), che l'incavo prodotto è riuſcito a guiſa di un Pozzo, in cui il diametro della baſe ſulla ſuperficie del terreno era più corto della linea di minor reſiſtenza.

Queſte cariche abbondanti debbono adoperarſi dagli Aggreſſori, allorchè attaccano le Contrammine di una Piazza per conquaſſarle, e roveſciarle, e ſi adoperano anche le cariche ſoprabbondanti nelle mine di Demolizione, allorchè ſi ha molta fretta.

266. Dai principj fiſicomeccanici ſin quì ſpiegati ſi deduce.

 1. Che

1. Che due Fornelli convenevolmente caricati scoppiando dentro un terreno piano omogeneo, e avendo uguale la linea di minor resistenza, se questi saranno situati in maggior distanza fra loro del doppio di essa linea di minor resistenza, vi rimarrà un terreno intatto sulla superficie del terreno fra l' incavo prodotto dallo scoppio dei due Fornelli; e se questi saranno distanti soltanto una volta e mezza la loro linea di minor resistenza, il Fornello, che scoppia dopo l' altro, si sfogherà in parte nell' incavo prodotto dallo scoppio anticipato del primo Fornello, onde minor effetto produrrà il secondo Fornello sulla superficie del terreno. Perciò, affine di conquassare un terreno in tutta la sua lunghezza, è necessario, che i Fornelli ugualmente interrati non sieno fra loro più distanti del doppio della linea di minor resistenza, nè più vicini di una volta e mezza questa linea.

E siccome nella pratica s'incontrano talvolta nelle terre alcuni vani, così, per avere sempre la linea di minor resistenza nel piano del terreno, e conquassarlo in tutta la sua lunghezza, la distanza fra i detti Fornelli non dovrà essere minore di

una

una volta e tre quarti la detta linea di minor resistenza, nè maggiore del doppio.

267. Deducesi in secondo luogo dai detti principj, che, per rovesciare più volte il medesimo sito C nel pian terreno AB con Fornelli convenevolmente caricati, è necessario.

FIGURA XXXIV.

1. Di situarli a diverse profondità, come F, G, H.

2. Che si faccia scoppiare prima il Fornello F, indi il Fornello G, e successivamente il Fornello H.

3. Che questi Fornelli non sieno fuori dello spazio compreso fra i due piani CD, CE, che col piano AB formano ciaschedunno gli angoli semiretti ACD, BCE (§. 261. 264.)

4. Che il Fornello inferiore G sia distante dal superiore F almeno per la linea di minor resistenza FC; poichè in questo caso la polvere accesa nel Fornello F trovando minor resistenza verso C, che verso il Fornello G, il quale è circondato tutto d' intorno da un gran massiccio, scoppierà soltanto esso Fornello F dalla parte di C (§. 259.). Lo stesso dicasi del Fornello più inferiore H, il quale dee essere distante dal Fornello G al-

meno per la linea di minor reſiſtenza d'eſſo Fornello G.

268. Il pericolo però d' incontrare vacui fra le terre, e le difficoltà di trovare la preciſa carica di un Fornello, che conquaſſi, e innalzi ſoltanto qualche poco le terre, perchè ricadano nell' incavo, ſono motivi, per cui in pratica il Fornello inferiore G non ſi colloca mai a minore diſtanza del ſuperiore F di una volta e un quarto la linea di minor reſiſtenza CF. Lo ſteſſo ſi dee fare riguardo il Fornello H.

Per lo medeſimo motivo debbono le Gallerie, e i Rami del medeſimo ordine eſſere collocati diſtanti dai Fornelli laterali almeno una volta e un quarto la linea di minor reſiſtenza. Lo ſteſſo dir ſi dee dei rami, e delle Gallerie di un ordine inferiore, le quali debbono eſſere ſituate diſtanti dai Fornelli ſuperiori almeno per una volta e un quarto la linea di minor reſiſtenza del Fornello ſuperiore.

Combi-

Combinazione delle precedenti regole colle massime, che alla Difesa appartengono.

269. SIccome per prolungare molto la difesa di una Piazza per mezzo delle Mine con gran discapito del Nemico è indispensabile il fare i Fornelli sotto lo spalto in guisa tale, che si rovescino gli alloggi essenziali, e le Batteríe del medesimo collocate sul ciglio dello spalto, e si distruggano le Galleríe, che è obbligato di fare per discendere dallo spalto nel fosso, così si collocano questi Fornelli in uno, o più ordini, secondo che l' acqua, o la rocca sotto terra trovasi più, o men vicino alla superficie dello spalto, affine di rovesciare più volte il medesimo sito.

270. Se l' acqua, o rocca sotto lo spalto è distante dalla superficie dello spalto piedi 8. in 9. si fanno i Fornelli per le Fogate, e i rami, che vi danno l' accesso, hanno sempre il loro ingresso nella strada coperta, e debbono le Fogate essere interrate non meno di piedi 5., affinchè le grosse Bombe gettate da' Nemici cadendo da grandi altezze su questo

terre-

terreno non le ſprofondino, nè i nemici, facendo ivi gli alloggi, le incontrino. Servono i Fornelli delle Fogate unicamente per roveſciare gli alloggi nemici.

271. Se la diſtanza dell' acqua, o della rocca dalla ſuperficie dello ſpalto è di piedi 10. in 13. ſi fanno i Fornelli per le Contrammine del primo ordine, e le Gallerie, e i Rami, che vi danno l' acceſſo, hanno il loro ingreſſo nella Controſcarpa al piano del Foſſo, e ſervono per roveſciare le Batterie nemiche.

Se poi la diſtanza dell' acqua, o della rocca dalla ſuperficie dello ſpalto è di piedi 15. in 18. ſi fanno i Fornelli per le Fogate, e per le Contrammine del primo ordine.

272. Finalmente, allorchè la detta diſtanza è di piedi 24., o più, oltre i fornelli per le Fogate, e Contrammine del primo ordine, ſi fanno i Fornelli per le contrammine del ſecondo ordine, affinè di roveſciare una ſeconda volta le Batterie nemiche, e vi ſi dà l' acceſſo con gallerie, che hanno il loro ingreſſo nel Corpo della Piazza, o nelle Opere eſteriori. Debbono queſti Fornelli eſſere vicini al pelo dell' acqua, o della rocca in modo,

che

che l'Aggressore colle sue Mine non possa passare al di sotto delle contrammine del secondo ordine; e quando la distanza dell' acqua, o della rocca dalla superficie dello spalto è di alcuni piedi maggiore di piedi 30., si collocano le contrammine del secondo ordine alla profondità di piedi 25. in 30., e sotto di queste si fanno soltanto alcune gallerie, e alcuni rami di precauzione, e la maniera di disegnarli si deduce dai dati principj, e dalle regole di fare la guerra sotterranea, che s'insegneranno nell' Artiglieria Pratica Libro secondo.

273. Tutti i Fornelli sotto lo spalto debbono essere disposti in modo, che, caricandosi con una quantità di polvere convenevole (secondo i §. 261. 264.), nello scoppio delle terre rimanga tra il ciglio dello spalto, e l'incavo, che si produce, un terreno intatto di piedi 3. in 5., affinchè i Difensori, ritornando dopo lo scoppio delle Mine nella strada coperta, possano fermarsi dietro il parapetto di questa rimasto illeso.

274. I Fornelli sotto la strada coperta si collocano soltanto verso gli angoli salienti più tosto come lavori di precauzione,

ne, e si collocano sotto le Piazze d' armi nel primo, e secondo ordine di contrammine per rovesciare gli alloggi, o le Batterie degli Aggressori costrutte in questi siti. Debbono questi Fornelli essere disposti in modo, che nel loro scoppio non possano rovesciare la Controscarpa, per non facilitare al Nemico la discesa nel Fosso.

275. I Fornelli sotto al fosso si collocano soltanto avanti le facce, ove dee l'Aggressore far breccia, e servono per far saltare in aria le materie dirupate dalla breccia, dovendo per quest' effetto essere sopraccaricati. Questi Fornelli si fanno quasi al piano delle contrammine del secondo ordine.

276. Per due motivi si fanno Fornelli al piano del fosso dentro le Opere esteriori, e anche nei Bastioni. Il primo è per rovesciare gli alloggi costrutti dagli Aggressori sull' alto della breccia, e render questa inaccessibile per qualche tempo. Il secondo motivo è per rovesciare le batterie costrutte dagli Aggressori in dette Opere esteriori, e nei Bastioni.

277. I Fornelli per rovesciare gli alloggi nemici sull' alto della breccia bisogna,

gna, che sieno collocati nel terrapieno, alquanto distanti dalla muraglia di cinta in modo, che lo scoppio non possa rovesciarla, e che si trovino in mezzo a due speroni. Si dà l' accesso a questi per mezzo di Gallerie, e di Rami, che hanno la loro entrata nel fosso riguardo le Opere esteriori, e nel Corpo della Piazza rispetto i Bastioni.

278. La disposizione dei Fornelli per rovesciare le Batterie nemiche costrutte nelle Opere esteriori, o nel Bastione dipende dall' ampiezza dell' Opera, dall'essere terrapienata per intero, o col semplice Riparo, e dalla posizione, in cui il Nemico è obbligato di costruire la sua batteria. Allorchè il Nemico è obbligato di costruire la sua batteria sull' alto della breccia si fanno i fornelli per rovesciarla secondo il paragrafo antecedente, in vece di servirsene per rovesciare gli alloggiamenti: Ma quando il Nemico può costruire la sua batteria, inoltrandosi molto nell' Opera, allora, oltre i fornelli per rovesciare gli alloggi, se ne fanno altri più lontano dalle muraglie delle facce, purchè la distanza tra questi, e quelli non sia minore di una volta e un quarto la li-

linea di minor resistenza (§. 268.) dei Fornelli destinati a rovesciare gli alloggi sull' alto della breccia; avvegnachè questi debbono sempre scoppiare i primi, coll' avvertenza, che non possa essere rovesciata la muraglia della Controscarpa, come è stato detto (§. 274.)

CAPO SECONDO.

Applicazione delle Regole precedenti nel contramminare una Piazza.

279. LE regole contenute nel capo antecedente servono di fondamento per fare sì nel proffilo, che in un piano di Fortificazione i Fornelli destinati a rovesciare una, o più volte lo stesso lavoro, che il Nemico è obbligato di fare in certi determinati siti delle Fortificazioni, e servono ancora queste regole per fare coi dovuti riguardi le Gallerie, e i Rami, che ai mentovati Fornelli conducono, acciocchè nello scoppio di questi lo sconquasso delle terre segua sempre da quella parte, che si conviene: Ma siccome ancora molti altri riguardi bisogna avere nel contramminare una Piaz-

za,

za , affinchè colla maggiore facilità , ficurezza , e comodo , e col minor confumo di polvere fieno in cafo i Difenfori di ritardare al maggior fegno i progreffi del Nemico, così, per avere fimili vantaggi , accenneremo i principali indirizzi , che convengono , i quali fono dedotti da un Manufcritto dedicato a S. M. nel 1717. dal Capitano de' Minatori Andrea Boffolino , Opera , fra tutte quelle, che mi è occorfo vedere , la più inftruttiva , e ampia nella fcienza delle Mine, a fegno tale , che le notizie foftanziali da altri pofteriormente pubblicate come recenti già fi trovano comprefe in quel Manufcritto .

Fare in un proffilo di Fortificazione i Fornelli fotto lo fpalto, e fotto la ftrada coperta.

280. Sia TB il proffilo di Fortificazione collo fpalto RB. Dal punto R coll' intervallo di 3. in 5. piedi fi fegni il punto A , e fi tiri AC , che colla AB faccia un angolo femiretto BAC , e fatta la diftanza da A in G di piedi 6., abbaffata alla AB la normale GD, s' avrà nell' interfeca-

Figura XXXV.

secazione D il sito del Fornello per le Fogate, il quale convenevolmente caricato lascerà nel suo scoppio il sito RA intatto, a tenore del (§. 273.): Poichè in questo caso si ha la linea di minor resistenza DG uguale ad AG (§. 261. 264.)

281. Superiormente al piano del fosso OP si tiri la Parallela QE colla distanza di piedi 1. in 2., ed ove DE non sia minore di una volta e un quarto la DG, (§. 268.) cioè di piedi 7. e mezzo, sarà E il sito del Fornello per le contrammine del primo ordine, che avrà un sufficiente scolo per gli stillicidj nelle Gallerie poste al piano del fosso, e convenevolmente caricato rovescerà la seconda volta lo spalto da A verso B, (§. 267.) e lascerà pure intatto il parapetto RA, poichè si ha la linea di minor resistenza EH uguale ad AH. Ove però la distanza DE fosse maggiore di piedi 10. si avvicinerà il Fornello E al superiore D nel piano AC, per non consumare troppa polvere nel caricare il detto Fornello E, e l' inferiore F necessariamente più interrato.

282. Per avere il sito de' Fornelli del secondo ordine si prenda una volta e un quarto la linea di minor resistenza EH,

e si

e si porti da E in F, e sarà questo il sito del Fornello nelle contrammine del secondo ordine, il quale proporzionatamente caricato conquasserà le terre da A verso B, lasciando pure intatta la grossezza RA. Dee però la distanza EF farsi maggiore, se il Fornello F sarà talmente distante dal pelo dell'acqua, della rocca, o della ghiaia verso C, che il Nemico colle sue Mine possa inoltrarsi per di sotto, osservando, che in questa maggiore distanza la linea di minor resistenza MF non oltrepassi piedi 30., ch'è il limite assegnato (§. 272.), acciò non si faccia gran consumazione di polvere.

283. Se dal ciglio dello spalto R s'abbasserà a piombo la retta RS, e si tireranno le orizzontali DK, FS, serviranno le distanze DK, EL, FS per disegnare tutti questi Fornelli sotto lo spalto in un piano di Fortificazione.

284. Finalmente per situare i Fornelli sotto la strada coperta nel primo, e secondo ordine di contrammine, dalla sommità I della Controscarpa PI si abbiano da I in N piedi 6. in 7. Si tiri indi la retta NZ, che col piano NV della strada coperta faccia l'angolo VNZ semiret-

to nelle interſecazioni X, Z delle rette EL, FS prolungate fin che baſti, s'avranno nelle diſtanze LX, ZS i ſiti dei Fornelli ricercati, i quali convenevolmente caricati laſceranno dopo lo ſcoppio intatta la muraglia della Controſcarpa IP, ſecondo che viene preſcritto al (§. 274.)

Fare in un proffilo di Fortificazione i Fornelli nel Riparo al piano del Foſſo, e ſotto il Foſſo.

285. Sia AHDE il proffilo di Fortificazione. Siccome il Nemico non può fare una breccia acceſſibile per alloggiarſi ſul Riparo MG, ſe non roveſciando almeno la parte OI, che ſia la metà dell' altezza DI, così per fare il Fornello P al piano del foſſo ED, affine di roveſciare gli alloggi ſull' alto della breccia M, è neceſſario trovare prima il punto M, ch' è quello, che nelle brecce più ardue all' acceſſo incontrare ſi può. Queſto punto M praticamente ſi trova, dividendo l' altezza DI della muraglia per metà in O, e da queſto punto tirando la retta NOM, che faccia coll' orizzonte DE l' angolo OND di gradi 45. Ciò fatto

FIGURA XXXVI.

to dal punto O alla MN si tiri la normale PO, e nel punto d' intersecamento P colla retta DE prolungata verso Q s'avrà il sito del Fornello ricercato, il quale, convenientemente caricato, incontrando maggiore resistenza nella muraglia OCD più soda del terrapieno, la quale è anche sostenuta dalle materie DNO dirupate dalla breccia, farà il suo scoppio lungo la parte della Rampa OM, di modo che saranno le terre conquassate da O verso M disegnate dalla distanza OT maggiore sempre in questo caso di OP; e questa posizione di Fornelli P servirà anche per rovesciare le Batteríe nemiche costrutte nelle Opere, e nei Bastioni di un proffilo stretto (§. 278.). Questa posizione del Fornello P sarà ugualmente vantaggiosa per ottenere il medesimo fine, se l'Aggressore nel fare la breccia rovinerà una parte VI di muraglia maggiore di OI.

Che se il Riparo sarà molto largo, di maniera che il Nemico possa costruire la sua battería verso L molto distante dalla sommità M della breccia, si posterà nella DQ un altro Fornello R in modo, che, rovesciando il sito L, lasci intatta la

Controſcarpa AG, e ſia diſtante dal Fornello P una volta e un quarto la linea di minor reſiſtenza OP (§. 268.); ed ove non poteſſero nel proffilo averſi tutte queſte condizioni, ſi collocherà un ſol Fornello tra R, e P per roveſciare unicamente la Batteria dell' Aggreſſore collocata ſul Riparo.

286. Per ſituare i Fornelli ſotto il foſſo avanti le facce, ove il Nemico dee fare la breccia, ſi tiri il piano orizzontale FS dei Fornelli del ſecondo ordine ſotto lo ſpalto, e preſa la diſtanza KB fra i due piani, con queſta medeſima diſtanza ſi trovi il punto D; tirando dal punto K la normale KB alla DE, ſarà il punto d' interſecazione B il ſito del Fornello ſotto al foſſo per far ſaltare in aria le terre della breccia. Ove poi non ſi aveſſero Fornelli del ſecondo ordine ſotto lo ſpalto ſi ſitueranno i Fornelli B ſotto il foſſo interrati per lo meno piedi 6., perchè non ſieno dalle Bombe degli Aggreſſori ſprofondati.

Fare le Fogate ſotto lo ſpalto in un piano di Fortificazione.

287. SI oſſervi di quanti piedi ſia nella ſcala la diſtanza DK del proffilo (§. 283.), e con queſta al ciglio dello ſpalto AB, BC ſi tirino parallele le rette EF, FG, che in queſte dovranno ſituarſi tutti i Fornelli delle Fogate per roveſciare gli alloggiamenti degli Aggreſſori coſtrutti lungo il ciglio dello ſpalto.

FIGURA XXXVII.

Per determinare il preciſo ſito del primo fornello delle Fogate avanti l'angolo ſaliente, dal quale poi deriva la ſituazione di tutti gli altri; col doppio intervallo della linea di minor reſiſtenza delle Fogate preſa nel proffilo (§. 280.) ſi ſegnino i punti H, H, equidiſtanti dalla capitale AE, ſe lungo di queſta non ſi dovrà fare alcun ramo (§. 266.), e i punti H, H ſi ſegneranno coll'intervallo di due volte e mezza eſſa linea di minore reſiſtenza, ſe lungo la capitale AE dovrà farſi un ramo (§. 268.): Indi col doppio intervallo della medeſima linea di minor reſiſtenza ſi ſegnino dal punto H in numero pari diverſi punti K venendo verſo F, e in que-

ſti punti s' avranno i ſiti dei fornelli avanti il ciglio AB dello ſpalto. Colle ſteſſe regole avanti la Piazza d' armi BCD ſi ſegnino i due primi fornelli L, L, indi i ſuſſeguenti M, venendo verſo l'angolo rientrante F, oſſervando, che i due Fornelli K, M più vicini a F ſieno fra loro diſtanti almeno una volta e tre quarti la linea di minor reſiſtenza (§. 266.), affinchè, ſcoppiando queſti fornelli uno dopo l'altro, l' effetto del ſecondo fornello, che ſcoppia, non venga prodotto nell' incavo dell' altro fornello, che ha ſcoppiato prima.

288. Per dare l' acceſſo a queſti Fornelli ſi coſtruggono rami a T, i quali hanno il loro ingreſſo nella ſtrada coperta o in forma di rampa, o con picciccli pozzi, a miſura che lo ſpalto è più, o men ripido, di modo che per ogni due fornelli èvvi un ramo a T, dovendo la parte del ramo, che dalla ſtrada coperta s' avanza verſo la campagna, incrocicchiare il traverſamento alla mezza diſtanza fra i due fornelli; e però i due primi fornelli K, H ſaranno fra loro uniti con un ramo KH interſecato per mezzo quaſi ad angoli retti dall' altro ramo NO, che

dalla

dalla ſtrada coperta dà l' acceſſo ai due fornelli H, K. Lo ſteſſo facciaſi per gli altri fornelli di due in due, procurando di evitare, fin che ſi può, i rami a mezzo T per iſparmiare lavoro.

289. Altre Fogate ſi fanno ancora ſotto lo ſpalto lungo le capitali de' Baſtioni, e Rivellini, diſtanti dal ciglio verſo la campagna un quarto, o la metà circa della lunghezza dello ſpalto, ſecondo che queſto è più, o men ripido. Queſte ſervono a roveſciare i Cavallieri di Trincea, e le doppie Zappe, che neceſſariamente fa l' Aggreſſore ſu queſte capitali per comunicare cogli alloggi lungo il ciglio dello ſpalto.

Di queſti fornelli ſe ne collocano almeno due per parte della Converſa PX dello ſpalto, come T, S, quaſi parallelamente al ciglio DP, PQ, in modo che i prolungamenti di eſſo ciglio paſſino in mezzo ai due fornelli di ciaſcheduna parte, come PR, e vi ſi darà l' acceſſo a tutti quattro per mezzo di un ramo PX lungo la Converſa, che s' interſeca ad angolo retto col ramo TT, il quale poi ſi rivolge da T in S per dare acceſſo a queſt' ultimo fornello. Dalla maniera di

attaccare, e difendere le Piazze si dedurrà anche meglio la regola di collocare queste Fogate nei casi particolari, avendo però presenti le regole generali quì state premesse per le distanze fra i Fornelli, e i rami.

Fare le Contrammine del primo ordine sotto lo spalto, e sotto la strada coperta.

290. PER fare i Fornelli del primo ordine sotto lo spalto si prenda nel proffilo (§. 283.) la distanza EL, e si osservi nella scala di quanti piedi sia, e con questo intervallo al ciglio dello spalto AB, BC si tirino le parallele DF, FG, nelle quali dovranno situarsi tutti i Fornelli del primo ordine sotto lo spalto. Col doppio intervallo della linea di minor resistenza presa nel proffilo (§. 280.) si segnino i due primi Fornelli K, K, equidistanti dalla capitale AD (§. 266.), e, se lungo questa capitale si dovrà fare una Galleria, sarà la detta distanza K K di due volte e mezza la linea di minor resistenza (§. 268.). La stessa operazione si faccia avanti le Piazze d'armi per

FIGURA XXXVIII.

avere

avere i due primi Fornelli M, M; indi col doppio intervallo della linea di minor resistenza si segnino da K in F diversi punti N, e da M verso F i punti O: In questi punti si avranno tutti i Fornelli del primo ordine sotto lo spalto; osservandosi, che i due ultimi Fornelli O, N più vicini al punto F sieno fra loro distanti almeno una volta e tre quarti la linea di minor resistenza.

291. Siccome il numero de' Fornelli sotto la strada coperta tanto negli angoli salienti, quanto nelle Piazze d'armi dipende dall'apertura d'essi angoli, e dai Rami necessari per dare l'accesso ai Fornelli sotto lo spalto avanti i detti angoli salienti, e le Piazze d'armi, così, per accennare intorno la posizione dei mentovati Fornelli le principali riflessioni, dee osservarsi.

1. Che essendo i Fornelli sotto la strada coperta negli angoli salienti avanti i Bastioni, e Rivellini più tosto lavori di precauzione, basterà collocarne due per parte della capitale, come E, E, distanti dalla Controscarpa, o dalla Galleria maggiore, se vi sarà una volta e un quarto la linea di minor resistenza, e

saranno

ſaranno fra loro diſtanti eſſi Fornelli il doppio d' eſſa linea di minor reſiſtenza, e una volta e un quarto dalla capitale QV.

2. Che i Fornelli ſotto le Piazze d' armi, ſiccome ſono deſtinati a roveſciare le Batteríe nemiche, le quali ſogliono farſi quaſi in porzione di cerchio, così, ſe le Piazze d' armi ſaranno ſpazioſe, ſi collocheranno due Fornelli da ogni banda della capitale IC, dovendo il Fornello Z eſſere diſtante dal ciglio dello ſpalto altrettanti piedi, quanti ſarà la diſtanza LX preſa nel proffilo (§. 284.); dal punto B verſo la Controſcarpa ſi ſegnerà col mentovato intervallo il punto Z, indi ſi farà centro in C, e coll' intervallo C Z ſi deſcriverà l' arco Z Z, nel quale, ſe la Piazza d' armi ſarà ſpazioſa, ſi fanno anche i due Fornelli Y Y, combinando però le coſe in modo, che queſti quattro Fornelli ZZ, e YY ſieno fra loro diſtanti il doppio della linea di minor reſiſtenza, e dalla Galleria capitale, e maggiore diſtanti una volta e un quarto eſſa linea di minor reſiſtenza.

Che ſe la Piazza d' armi ſarà anguſta, baſterà collocare un Fornello W da

ogni

ogni parte della capitale H C, osservando le addotte riflessioni per la distanza fra i due Fornelli, e le Gallerie.

292. Per dare l' accesso ai Fornelli del primo ordine sotto lo spalto, e sotto la strada coperta, oltre che ciò si può praticare con Gallerie, o Rami disposti, come si è detto per le Fogate, i quali abbiano il loro ingresso al piano del Fosso nella Controscarpa, èvvi un' altra maniera incomparabilmente più vantaggiosa per la difesa della Piazza. Consiste questa nel fare la Galleria maestra, o maggiore, la quale sotto la strada coperta gira parallelamente alla Controscarpa, e da questa Galleria per via di Rami si giunge ai Fornelli di quest' ordine. Dee la Galleria maestra LHPIQ essere più vicina, che si può, alla muraglia della Controscarpa, acciocchè l' Aggressore, sebbene s' alloggi nella strada coperta, essendo costretto di lasciarsi un parapetto verso la Piazza almeno di due trabucchi, non possa con Pozzi cascare sulla volta della medesima Galleria maestra, nè ad essa troppo vicino. Questa Galleria maestra, oltre che somministra una comunicazione sicura, e comoda per tutti i Rami, e Fornelli di

quest'

queſt' ordine, dallo ſcoppio de' quali neſſun nocumento riceve, ſerve mirabilmente a fare la guerra ſotterranea, allorchè il Nemico tenta colle ſue Mine di aſſicurare i ſuoi alloggi, e le ſue Batteríe ſullo ſpalto, e di diſcendere nel foſſo con una Rampa principiata ſullo ſpalto dietro gli alloggiamenti.

La Galleria maggiore ſarà, come le altre Gallerie delle Contrammine, alta once 42. in 43., e larga once 24., colle ſue porte negli angoli rientranti H, I della Controſcarpa, e anche negli angoli ſalienti L, P, Q, per facilitare la circolazione dell'aria, ſe ſarà neceſſario il fare Gallerie capitali, che molto s'inoltrino verſo la campagna, o che s'abbiano Gallerie nel ſecondo ordine.

293. Allorchè la Piazza ha un ſolo ſpalto, e che fra queſto, e la campagna non vi ſono altre Opere di Fortificazione, di modo che altri Fornelli non ſi abbiano nel primo ordine, ſe non quelli ſotto ad eſſo ſpalto, e ſotto la ſtrada coperta, due diſpoſizioni uſare ſi poſſono per dare l'acceſſo ai Fornelli, che trovanſi avanti agli angoli ſalienti, e avanti le Piazze d' armi.

La

La prima ſi è col mezzo di Gallerie capitali, dalle quali poi ſi diſtendono a deſtra, e ſiniſtra i convenienti rami, che conducono ai Fornelli, come AP, CI, CH. Queſta maniera è molto comoda per fare la guerra ſotterranea, allorchè il Nemico attacca le Contrammine in ſiti alquanto diſtanti dalle capitali. Sono però queſte Capitali ſoggette ad eſſere facilmente trovate con pozzi dagli Aggreſſori, allorchè ſi alloggiano negli angoli ſalienti della ſtrada coperta, e delle Piazze d' armi. E quantunque dai Difenſori ſi poſſa con Bombe, Pettardi, o piccioli Fornelli diſtruggere il Pozzo Nemico, ciò non pertanto molto laborioſo rieſce il conſervarſi l' acceſſo ai mentovati Fornelli, ſe il Nemico, oſtinatamente moltiplicando i Pozzi in quelle vicinanze, tenta di penetrare nelle Gallerie capitali.

294. La ſeconda maniera per giungere ai Fornelli avanti gli angoli ſalienti, e avanti le Piazze d' armi è per mezzo di Rami, i quali hanno la loro entrata nella Galleria maggiore lateralmente alla capitale ideale, e con alcuni viottoli, come in LRS, conducono ai mentovati Fornelli

nelli. Questa maniera si può soltanto usare nei siti spaziosi, vale a dire quando gli angoli salienti si avvicinano al retto, o sono maggiori del retto; e in questo caso ella è più sicura della prima, in quanto che più difficilmente il Nemico coi Pozzi può incontrare i Rami arbitrariamente situati.

295. Negli altri casi, cioè a dire quando si hanno Fornelli nelle Opere avanzate fuori dello spalto, o che si hanno Gallerie del secondo ordine, bisogna sempre avere le Gallerie capitali nel primo ordine, e al fondo di queste verso la campagna fare uno spiraglio di quadratura nella volta di once 4. in 5., e nella superficie del terreno di once 2.; dovendo a poca distanza di essa superficie, e a mezza profondità dello spiraglio mettersi alcune ferrate strette, perchè il Nemico, incontrando lo spiraglio, non vi getti dentro Granate, e fuochi Artificiali: Non deesi però mettere ferrata alcuna vicino alla volta della Galleria, per potere nel bisogno otturare per di sotto lo spiraglio, lo che dee praticarsi in tutti gli spiragli.

296. La

296. La posizione poi dei Rami, i quali, o partendo dalle Gallerie capitali, o dalla Galleria maggiore, danno l'accesso ai Fornelli situati sotto gli angoli salienti, e sotto le Piazze d'armi, ella è diversa, secondo che varia la grandezza di questi angoli, dovendosi sempre avere per massima.

1. Che le Gallerie, e i Rami, i quali danno l'accesso a uno, o più Fornelli, distanti sieno dai Fornelli circonvicini almeno una volta e un quarto la linea di minor resistenza dei detti Fornelli circonvicini (§. 268.): Ciò intendasi anche per tutti i Rami, e per le Gallerie di qualunque ordine.

2. Di evitare, il più che si può, i Rami a mezzo T, facendo sempre ad angolo retto i viottoli, che immediatamente conducono ai Fornelli, acciocchè nel caricare questi si possa con maggior sodezza fare il puntellamento, volgarmente detto *tansonamento*; niun riguardo avendo, se l'entrata dalla capitale nel Ramo sia alquanto obliqua: E, ove notabile sia questa obliquità, si può prevenire con un picciolo viottolo nell'avvicinarsi il Ramo alla capitale, la qual cosa è anche economica.

297. Di-

297. Disegnati i Rami, che conducono ai Fornelli sotto gli angoli salienti, e sotto le Piazze d' armi, restano a disegnarsi i Rami per gli altri Fornelli situati fra gli angoli salienti, e rientranti; per lo che si farà, come si è detto per le Fogate, cioè da due in due Fornelli si farà un Ramo a T, che avrà il suo ingresso nella Gallería maggiore ad angolo retto.

In dirittura di quest'ingresso, e verso la campagna si prolungherà un pezzo di Ramo r, r per cinque, o sei piedi, essendo questo un lavoro di precauzione, che dee servire a prevenire il Nemico, quando con rami, o con Gallerie tentasse d' avvicinarsi di fronte ai Fornelli. Per la stessa ragione nella Gallería maggiore fra l' ingresso d' ogni due Rami si farà un altro Ramo & di precauzione ad angolo retto con tal Gallería, il qual Ramo s' avanzerà per diritto verso il di sotto del ciglio dello spalto, fin che arrivi distante dai Fornelli una volta e un quarto la linea di minor resistenza. Questi rami in tal maniera collocati difendono di fianco i Fornelli, e rami, che vi danno accesso, e inoltrandoli possono

talora

talora ſervire a roveſciare una ſeconda volta gli alloggi de' nemici ſullo ſpalto, e finalmente a fare la guerra ſotterranea.

Per ultimo biſogna, che dal ſito del Fornello, venendo verſo le Gallerie capitali, e la Maggiore, vi ſia un qualche pendío, affinchè le acque, che dallo ſtillicidio prodotte ſi congregano nei Rami, o quella, che vi poteſſe introdurre il Nemico per mezzo di un canale condotto ſulla ſuperficie del terreno, abbia il ſuo ſcolo in eſſe Gallerie, nelle quali ſi faranno pozzi profondi ſino alla ghiaia per aſſorbire queſte acque; e ove il terreno non foſſe di ſua natura valevole ad aſſorbire le acque, biſogna che i Rami, e le Gallerie ſieno alquanto più elevate dal piano del foſſo, perchè le acque delle Contrammine abbiano in queſto uno sfogo facile.

Fare le Contrammine al piano del Foſſo nei Baſtioni, e nelle Opere eſteriori.

298. PER tre motivi ſi contramminano al piano del Foſſo i Baſtioni, e le Opere eſteriori.

1. Per

1. Per rovesciare gli alloggi , e le Batteríe nemiche costrutte sull' alto della Breccia.

2. Per rovesciare le Batteríe nemiche costrutte nei terrapieni molto spaziosi.

3. Per fare la guerra sotterranea , allorchè il Minatore Aggressore tenta d'introdursi con Rami , e con Galleríe ne' Bastioni, e nelle Opere esteriori.

299. Per fare i Fornelli al piano del Fosso in un Bastione destinati a rovesciare gli alloggiamenti, e le Batteríe degli Aggressori collocate sull' alto della Breccia (§. 298. num. 1.) è necessario in primo luogo fare il proffilo d' esso Bastione colla Breccia, secondo che è stato insegnato (§. 285.) , affine di avere il punto P pel sito di questi Fornelli. Ciò fatto si osservi nella scala di quanti piedi sia la distanza PD del Fornello all' esterno della muraglia, e di quanti piedi sia la linea di minor resistenza PO: Indi coll' intervallo d' altrettanti piedi, di quanti è la lunghezza PD si tirino alle facce AB le parallele DE , nelle quali si avrà il sito di tutti questi Fornelli.

FIGURA XXXIX.

Per avere ora il sito dei due primi Fornelli C, C; col doppio intervallo della linea

linea di minor resistenza si segnino questi due punti C equidistanti dalla capitale DH; indi col medesimo doppio intervallo d' essa linea di minor resistenza dal punto C si segnino i punti F, F, finchè l' ultimo punto F giunga distante dall' angolo alla spalla 24. in 30. piedi.

300. Per dare l' accesso a questi Fornelli, se si vorranno fare le Contrammine del secondo ordine, o fatte le Contrammine a un solo ordine, non essendo il Bastione terrapienato interamente, come M, si farà sempre una Galleria maestra GH, KL, la quale è necessario sia distante da questi Fornelli almeno una volta e un quarto la linea di minor resistenza, e staccata affatto dagli speroni; affinchè nello scoppio dei Fornelli questa non sia rovesciata, nè conquassata, e da questa Galleria maestra partiranno i Rami a T in angolo retto per giungere ai Fornelli. Gl' ingressi dal Corpo della Piazza nella Galleria maggiore si faranno, riguardo al Bastione M, nei siti G, G; e, rispetto al Bastione N terrapienato per intero, si farà una Galleria capitale NNK colle sue diramazioni NL.

301. Non dovendosi poi fare Contrammine del secondo ordine nei Bastioni, che sono terrapienati interamente, si potrà dar l'accesso ai Fornelli o per mezzo della Gallería maestra, nella quale hanno l'ingresso i Rami a T, come nel Bastione N, o pure per mezzo di una Gallería capitale incrocicchiata da' Rami, come nel Bastione O. Dovranno sempre farsi gli spiragli negli angoli salienti K, H della Gallería maggiore, o nel fondo V della capitale, e anche verso gli angoli alla spalla nei siti L, X, allorchè i Bastioni sono interamente terrapienati.

302. Colle medesime regole, e avvertenze si faranno i Fornelli per rovesciare gli alloggi, e le Batteríe nemiche sull'alto della Breccia nei Rivellini, e nelle altre Opere esteriori, facendone prima il proffilo, come è stato detto per li Bastioni (§. 299.): Osservandosi pure, che nei Rivellini terrapienati interamente, se non si faranno le Contrammine del secondo ordine, si potrà dare l'accesso ai Fornelli o per mezzo di una Gallería maestra, come nel Rivellino Q, la quale ha le sue entrate I nel fosso, o per mezzo di una Gallería capitale, come nel Rivellino

lino R, incrocicchiata da' Rami. Che se si faranno poi le Contrammine del secondo ordine sarà sempre necessaria la Gallería maestra nel primo ordine di Contrammine, affinchè in questa si possano fare diversi spiragli, che, corrispondendo alle Contrammine del secondo ordine, facilitino la necessaria circolazione dell' aria.

303. In tutti i Fornelli del primo ordine situati nei Bastioni, e nelle Opere esteriori per rovesciare gli alloggi, e le Batteríe degli Aggressori situati sull' alto della Breccia è necessario, che la loro distanza sino all'esterno della muraglia non sia minore di piedi 12., e in caso, che dal fatto proffilo la distanza PD (§.285.) presa nel suddetto proffilo si rinvenisse minore, bisognerà accrescerla sino ai detti piedi 12., affinchè i Fornelli non sieno sventati dalle cannonate dell' Aggressore, che dalle Batteríe in Breccia spara contro il piede della muraglia.

304. I Fornelli destinati a rovesciare le Batteríe costrutte vicino alla Controscarpa nei terrapieni spaziosi, verbigrazia nei Rivellini interamente terrapienati, siccome in queste Opere l' Aggressore fa la sua Battería lungo la gola del Rivellino,

ſi collocheranno come Y, Y, Z, Z in modo, che nel loro ſcoppio conquaſſino il terreno lungo la detta gola ſecondo le regole date, coll' avvertenza, che da queſto ſcoppio non ſia danneggiata la Controſcarpa. (§. 278.) Si darà l' acceſſo ai mentovati Fornelli o per mezzo dei Rami, che hanno il loro ingreſſo nella Gallería maeſtra, come nel Rivellino Q i Fornelli Y, Y, o per mezzo di una Gallería capitale, come nel Rivellino R i Fornelli Z, Z.

305. Nell' iſteſſa maniera ſi contrammi-nano diverſe Opere a corna, a corona ec., nelle quali l' Aggreſſore è obbligato di ſtabilire Batteríe molto avanzate nei terrapieni; e il ſito preciſo dei Fornelli per roveſciare queſte Batteríe ſi deduce dalla maniera di attaccare le Piazze; poichè queſto ſito varia, ſecondo che il terrapieno dell' Opera è più, o men ſpazioſo, e che dà campo all' Aggreſſore di dirigere la ſua Battería più toſto contro una parte, che contro un' altra delle Fortificazioni più centrali alla Piazza.

306. Nelle Controguardie T non ſi può fare, ſe non una ſola poſizione di Fornelli. Se queſte ſono di un proffilo ſtretto

ſi

ſi collocano i Fornelli coi medeſimi indirizzi dati: (§. 299.) Poichè l' Aggreſſore ſarà obbligato di ſtabilire la Battería ſull' alto della Breccia. Ma ſe il Riparo della Controguardia ſarà largo; ſiccome l' Aggreſſore è obbligato d' avanzarſi verſo la Controſcarpa per ſcoprire ſufficientemente la muraglia, che ha in idea di berſagliare, così i Fornelli dovranno allontanarſi parallelamente dalle facce, tanto che baſti, per roveſciare le Battería, ſenza che lo ſcoppio d' eſſi Fornelli poſſa conquaſſare la Gallería maggiore collocata lungo la gola della Controguardia più vicino, che ſi può, alla Controſcarpa.

307. Finalmente le Contrammine fatte nei Baſtioni, e nelle Opere eſteriori, ſecondo le deſcritte regole, e avvertenze, ſerviranno a fare la guerra ſotterranea, allorchè il Minatore Aggreſſore tenta d'introdurſi con Gallerie, e con Rami nei Baſtioni, e nelle altre Opere; e la maniera di ſervirſi di queſte Contrammine in tempo d' Aſſedio ſi darà nell' Artiglieria Pratica in tempo di guerra.

Fare le Contrammine del ſecondo ordine ſotto lo Spalto, ſotto la Strada coperta, e ſotto i Foſſi.

308. ACcennata la maniera di fare le Contrammine del primo ordine, tanto per roveſciare gli alloggi, e le Batteríe degli Aggreſſori, che per fare la guerra ſotterranea, biſogna, ſeguendo le ſteſſe regole, ſpiegare il modo di ſituare i Fornelli, le Galleríe, e i Rami del ſecondo ordine ſotto lo ſpalto, la ſtrada coperta, e ſotto i foſſi. Cominciando dai Fornelli ſotto lo ſpalto, ſi oſſervi di quanti piedi ſia la diſtanza FS nel proffilo (§. 283.), e con l'intervallo d'altrettanti piedi tirate al ciglio dello ſpalto AB, BC le parallele DG, GH s'avrà in queſte il ſito di tutti i Fornelli ſotto lo ſpalto: Indi ſi ſegnino, equidiſtanti ſempre dalla AD, i due primi Fornelli K, K col doppio intervallo della loro linea di minor reſiſtenza, ſe la Galleria capitale non dee inoltrarſi ſotto lo ſpalto, e con l'intervallo di due volte e mezza eſſa linea, ſe la capitale dovrà eſſere inoltrata.

Figura XL.

ta. Finalmente coll' intervallo di una volta e tre quarti la detta linea di minor resistenza si segnino i punti I per gli altri Fornelli, affine di poter maggiormente conquassare tutto il terreno avanti il ciglio dello spalto. Per avere i Fornelli avanti le Piazze d'armi si notino i punti L, L fra loro distanti due volte la linea di minor resistenza, e, se vi sarà sito, se ne noti un altro verso G, purchè questo ultimo sia anche distante dal più vicino I una volta e tre quarti la mentovata linea di minor resistenza.

309. Per disegnare i Fornelli sotto le Piazze d'armi, poichè negli angoli salienti si fanno soltanto alcuni Rami di precauzione per la guerra sotterranea, si osservi nel proffilo di quanti piedi sia la distanza SZ (§. 284.), e con questa distanza si tiri la MN parallela alla AB, indi coll' intervallo di due volte e mezza la linea di minor resistenza, affinchè lo scoppio dei Fornelli non conquassi la Galleria capitale, si segnino i punti M per i due Fornelli equidistanti dalla capitale.

310. Finalmente per disegnare i Fornelli sotto il fosso avanti le facce dei Bastioni, Rivellini, e delle altre Opere, coll'

coll' intervallo di una volta la linea di minor resistenza di questi Fornelli si tirino le rette OP parallele alle facce de' Bastioni, e Rivellini; indi coll' intervallo di due volte e mezza essa linea di minor resistenza si segnino i due primi Fornelli P, P equidistanti dalla Capitale, e col doppio intervallo d' essa linea si proseguisca a notare gli altri Fornelli O, O ec. fin verso il finimento delle facce. Si collocheranno per ultimo nel Rivellino i due Fornelli S, S, secondo le regole, e avvertenze date per rovesciare le Batteríe dell' Aggressore collocate lungo la gola d' esso Rivellino.

311. Dispostì i Fornelli sotto il fosso si fa sotto i Bastioni, i Rivellini, le Controguardie ec. una Gallería maggiore, parallela alle facce de' Bastioni, o di altra Opera, col proprio suolo un piede circa più basso del livello de' Fornelli. Questa si dee fare precisamente al di sotto dell' altra Gallería maggiore del primo ordine, affinchè si possano construire gli antidetti spiragli.

Si estendono pure le Gallerie capitali nei Bastioni, e Rivellini, le quali dal Corpo della Piazza s' inoltrano sotto

la ſtrada coperta, e anche ſotto le Opere, che ſi hanno al di là dello ſpalto. Si uniſcono i Fornelli ſotto al foſſo da due in due con un ramo a T, come è ſtato detto altrove, il quale ha il ſuo ingreſſo nella Gallería maeſtra.

312. Nella ſteſſa maniera, per dare l'acceſſo ai Fornelli di queſto ordine fatti ſotto lo ſpalto, ſi uniſcono di due in due i detti Fornelli con un ramo, e alla metà di queſto ſi fa una Gallería, la quale, venendo verſo la Piazza, biſogna che paſſi diſtante dai Fornelli dell' ordine ſuperiore una volta e un quarto la loro linea di minor reſiſtenza, e nel finimento di detta Gallería verſo la campagna ſi prolunga un ramo di precauzione per 6. in 8. piedi. Queſte Gallerie debbono terminare verſo la Piazza, o nelle capitali, o incontrarſi per diritto con qualcuna delle Gallerie, che danno l' acceſſo ai Fornelli ſotto al foſſo. In queſte ultime Gallerie così incontrate nel foſſo verſo la metà, o i due terzi della faccia, o pure in altre Gallerie prolungate in queſti ſiti ſi poſſono traſverſalmente fare di tanto in tanro alcuni Rami, come Q, Q, colle convenienti diſtanze, deſtinati queſti a rove-

rovesciare lo spalleggiamento, che il Nemico fa nel fosso per avvicinarsi a coperto al piè della breccia.

313. Per dare l'accesso ai Fornelli L, L avanti le Piazze d'armi, ed agli altri M, M sotto queste si farà una Gallería capitale CR, la quale avrà due Gallerie di comunicazione, una col Bastione, e l'altra col Rivellino. Si faranno finalmente alcuni Rami di precauzione negli angoli salienti sotto la strada coperta, come V, V.

314. Dal fin quì detto si può osservare, che nessuna Gallería maestra del secondo ordine si è fatta sotto la strada coperta, e ciò per economia: Poichè le Gallerie inferiori disposte, come abbiamo detto, e colle seguenti condizioni, possono difendersi nella guerra sotterranea ugualmente bene, che le superiori colla Gallería maggiore: cioè

1. Che le Gallerie capitali del secondo ordine sieno precisamente sotto le capitali del primo ordine.

2. Che lungo queste Gallerie capitali del secondo ordine si facciano di tanto in tanto spiragli rotondi di diametro once 9. in 10., i quali servono non solo

per

per lo ſcolo delle acque dalle Gallerie ſuperiori nelle inferiori, per facilitare la circolazione dell' aria nelle Gallerie inferiori, ma ancora per gettare bombe, e fuochi puzzolenti dalle capitali ſuperiori nelle inferiori, ſe talvolta il Nemico di queſte ſi foſſe impadronito, e con ciò ſcacciarlo da queſte Gallerie. Perciò in queſti ſpiragli ſi dee mettere una ſola grata di ferro nel piano delle Gallerie del primo ordine per poterla rimovere facilmente nel biſogno.

3. Che nella Galleria maggiore del primo ordine ſotto la ſtrada coperta, e nei ſiti, ove per di ſotto s' incrocicchiano le Gallerie del ſecondo ordine, ſi facciano i detti ſpiragli, per ottenere con queſti i medeſimi vantaggi quì avanti deſcritti.

4. Che nelle Gallerie inferiori ſi facciano di tanto in tanto pozzi morti per aſſorbire le acque prodotte dagli ſtillicidj, e quelle, che vi poteſſe introdurre il Nemico per mezzo di qualche condotto ſu la ſuperficie del terreno nel fronte d' attacco.

315. Finalmente è neceſſario, che le Gallerie del primo ordine comunichino

per

per mezzo di ſcale colle Gallerie del ſecondo ordine, dovendo queſte ſcale eſſere collocate nei ſiti Z, Z, R, lateralmente alle Gallerie ſuddette, e che le Gallerie maggiori del ſecondo ordine nei Baſtioni, e nelle altre Opere eſteriori abbiano i loro ſpiragli nelle Gallerie maggiori dell' ordine ſuperiore coſtrutti, pe' motivi accennati, colle medeſime proporzioni (§. 314. num. 2.).

316. Dee oſſervarſi, che ſe i Fornelli del ſecondo ordine ſono ancora molto diſtanti dal pelo dell' acqua, ghiaia, del ghiarone, o rocca, ſi potrà fare un terzo ordine di Contrammine, ſecondo le regole ſpiegate: Che ſe il ſito non lo richiede, indiſpenſabilmente biſogna ſempre che le Gallerie, e i Rami del ſecondo ordine non ſieno più diſtanti di piedi 4. dal pelo dell' acqua, ghiaia, del ghiarone, o rocca, affine d' impedire, che l' Aggreſſore co' ſuoi lavori non s' avanzi ſotto queſte Contrammine, le quali per tale rifleſſione ſuccede talora, che ſono più profonde delle miſure aſſegnate nei proffili.

Casi particolari, e avvertimenti.

317. QUantunque nelle Piazze non si facciano d'ordinario piu di due ordini di Contrammine, vi sono però due casi, nei quali è necessario di fare alcuni lavori di precauzione più bassi del secondo ordine di Contrammine.

Il primo è, quando la Piazza trovasi situata sopra una lingua di terra, colle ripe laterali allo spalto molto profonde, e di tal natura, che l' Aggressore si possa in queste alloggiare, e con Gallerie avanzarsi sotto le Contrammine della Fortezza: In questo caso bisogna procurare di coprire almeno per l' altezza di trabucchi 2. queste ripe con rottami di nessuna tenacità, e, ove ciò fare non si possa, è necessario avere Gallerie a più ordini parallele a queste ripe accessibili, dalle quali ad angoli retti si staccano diversi Rami protesi verso la superficie della ripa, dovendo queste Gallerie avere i loro spiragli per facilitare la circolazione dell'aria. Queste Gallerie, e questi rami di precauzione debbono servire unicamente per soffogare il Nemico ne' suoi lavori, allorchè tenta di guadagnare di fianco, e per

di

di ſotto i lavori permanenti ſituati ſotto lo ſpalto, e le altre Opere.

318. Il ſecondo caſo è quando la Piazza è collocata in un ſito molto elevato, di modo che lo ſpalto ha un gran pendío, e allora per impedire, che per mezzo di queſto pendío l' Aggreſſore non s' avanzi con Galleríe, o Rami ſotto i lavori permanenti del primo, o ſecondo ordine circa a mezzo ſpalto, o alla diſtanza di pochi trabucchi verſo la campagna, dalla teſta delle Contrammine ſi fa parallelamente a queſte un foſſo profondo tanto che baſti, e largo trabucchi 2. in 4. Queſto ſi dee empiere di materiali di pochiſſima, o neſſuna tenacità: Ma quando non ſia fattibile di avere tali materie, ſi fanno anticipatamente dai Difenſori alcune Galleríe, e alcuni Rami di precauzione più inoltrati del ſolito verſo la campagna per ſoffocare il Nemico ne' ſuoi tentativi, e conſervare con ciò intatti i Rami, le Galleríe, e i Fornelli deſtinati a roveſciare i ſuoi alloggi, e le Batteríe ſul ciglio dello ſpalto; la qual coſa più diffuſamente ſi vedrà nell' Artigliería pratica in tempo di guerra, poichè la diſtribuzione di queſti lavori di precauzione

ne dipende dal ſito , e dalla maniera di fare la guerra ſotterranea.

319. Per ultimo ſi debbono avere alcune avvertenze eſſenziali nel fare le Contrammine a una Fortezza. La prima è di non ſmuovere il terreno , nè mettere altri materiali di poca tenacità intorno ai Rami, e alle Gallerie delle Contrammine ſotto lo ſpalto, poichè con ciò ſi toglie alle Contrammine uno de' principali vantaggi, che è quello di andare incontro all' Aggreſſore con rami per ſoffocarlo ne' ſuoi lavori, lontano dai Fornelli, che ſono deſtinati a roveſciare i ſuoi alloggi, e le Batterie. Senza tal avvertenza può l' Aggreſſore avvicinarſi alle Contrammine, e ſopraccaricando il ſuo Fornello roveſciarle, o conquaſſarle , nel qual caſo i Difenſori altro partito non poſſono prendere, ſe non di far ſcoppiare anticipatamente i loro Fornelli anche ſopraccaricati. Da queſto ne avviene , che ſiccome un Fornello, dopo aver prodotto il ſuo effetto una volta, più non può caricarſi, così i Fornelli, che erano deſtinati a roveſciare le Batterie nemiche , conviene adoperargli per diſtruggere un ſolo pozzo, o ramo nemico , e nella neceſſità

talvolta di ſopraccaricargli, per diſtruggere i lavori nemici, ſi forma ſulla ſuperficie del terreno un gran incavo, che ſerve di ricettacolo, e alloggio agli Aggreſſori.

320. Un' altra avvertenza, che dee averſi, è, che ſiccome le Gallerie capitali del primo ordine ſotto lo ſpalto, e ſotto la ſtrada coperta ſono più eſpoſte ai tentativi del Nemico, poichè per mezzo dei pozzi può incontrarle facilmente, così, per rendere difficiliſſimo un tale tentativo, ſarà neceſſario, che in tutta la lunghezza di queſte Gallerie, e per la larghezza di trabucchi 3. in 4. dalla ſuperficie del terreno fin vicino alla volta d' eſſe Gallerie ſieno queſte coperte con ghiaia, rottami, o altre ſimili materie di neſſuna tenacità.

Un tale provvedimento ſi dee praticare aſſolutamente nelle capitali, che s' inoltrano ſotto lo ſpalto, e ſulle quali il Nemico dee dirigere le doppie zappe per comunicare gli alloggiamenti fatti ſullo ſpalto con la terza parallela; e ſarebbe coſa ottima, ſe ſi faceſſe in tutto il ſito dello ſpalto, e della ſtrada coperta, ſotto il quale ſi trovano le Contrammine permanenti; dovendoſi laſciare il ſi-

to rimanente dello ſpalto col terreno conſiſtente, per invitare l' Aggreſſore all' attacco delle Contrammine, che non potrà farſi altrimenti, ſe non di fronte. In queſto caſo debbono farſi le Fogate con muraglia nello ſteſſo tempo della coſtruzione dello ſpalto.

321. L' ultima avvertenza è, che volendoſi fare le Contrammine a una Piazza di pianura, biſogna oſſervare, ſe il Nemico può condurre un canale d'acqua nel fronte d' attacco, nel qual caſo biſogna aſſaggiare il terreno per riconoſcere, ſe è di tal qualità, che col mezzo di pozzi morti ſi poſſano aſſorbire queſte acque, e in caſo contrario biſogna, che le Gallerie, e i Rami del primo ordine ſieno alquanto più elevati del Foſſo, perchè le acque abbiano il loro corſo in eſſo Foſſo. (§. 297) E ove ſi creda anche neceſſario di dover fare le Contrammine del ſecondo ordine, dovranno le Gallerie capitali ſotto lo ſpalto poſtarſi a fianco delle altre del primo ordine, affinchè gli ſpiragli non abbiano veruna comunicazione colle Gallerie del primo ordine, nè le Contrammine di queſti due ordini abbiano fra loro comunicazione

 per

per mezzo di ſcale: Chiaro eſſendo, che ſe l' acqua dal Nemico introdotta nelle Gallerie ſuperiori diſcendere poteſſe nelle inferiori, queſte riuſcirebbero affatto inutili, poichè ſi ſuppone un terreno incapace di aſſorbirle. In queſto caſo gli ſpiragli delle Gallerie del ſecondo ordine dovranno farſi colle medeſime proporzioni, e avvertenze, che quelli del primo ordine. (§. 295.)

Queſte ſono le regole per contramminare con tutta l' arte una Piazza. Riguardo a molte di queſte regole ſe ne è data ragione, e fatto vedere il fondamento, e quanto alle altre ſi conoſcerà la neceſſità di oſſervarle nel ſecondo Libro dell' Artiglieria Pratica.

IN-

INDICE

Delle Materie contenute nel terzo Libro dell' Architettura Militare.

PRefazione . . . . Pag. IX

PARTE PRIMA.

Principj fondamentali, e rifleſſioni per la Fortificazione Difenſiva.

Prenozioni 1

CAPO PRIMO.

Condizioni eſſenziali per una Fortezza permanente 6

CAPO SECONDO.

Come ſi conſeguiſca la prima condizione in una Fortezza 8
Della ſituazione di una Fortezza . 9
Dell' inacceſſibilità di una Fortezza . 16
Della natura della cinta di una Fortezza 33

CAPO TERZO.

Come si conseguisca la seconda condizione in una Fortezza . . Pag. 47
Delle massime, che si deducono dalla natura della difesa 49
Delle regole, che dipendono dall'uso de' Cannoni, e Fucili . . . 58

CAPO QUARTO.

Regole più determinate per ottenere la seconda condizione.

Del Corpo della Piazza . . . 72
Del Fosso 85
Della Strada coperta, e delle Piazze d'armi 102
Dello spalto 109
Delle Opere esteriori 116
Del Rivellino 126
Delle Controguardie 133
Dei Parapetti, e delle Cannoniere, che si fanno in una Fortezza . 138

PAR-

PARTE SECONDA.

Dei Sistemi di Fortificazione. Pag. 148

CAPO PRIMO.

Delle Proporzioni più vantaggiose per un Corpo di Piazza fortificato con tre sole linee, cioè Faccia, Fianco, e Cortina 149
Fortificare il Quadrato 151
Fortificare i Poligoni Regolari, cominciando dal Pentagono sino al Dodecangolo colla linea di difesa di trabucchi 80. 154
Fortificare i Poligoni minori, che nelle Fortezze di pianura si considerano per Piazze di guerra, principiando dal Pentagono sino al Dodecangolo 158
Fortificare i Poligoni regolari, il lato de' quali esige una linea di difesa di trabucchi 85. *in* 90. . 163

CAPO SECONDO.

Fortificare i Poligoni, i quali, avendo i lati molto lunghi, eſigono perciò una configurazione diverſa Pag. 168
Dell' Ordine Rinforzato 169
Delle due Cortine unite, o fiancheggianti 173
Del Dente, o mezzo Ridotto . . 174
Della Piattaforma 176
Del mezzo Baſtione 177
Del Baſtione Piatto 179

CAPO TERZO.

Delle differenti ſpecie di Facce, e Cortine 180
Delle Facce dei Baſtioni, e delle Cortine curvilinee rientranti . . . 182
Delle Facce dei Baſtioni, e delle Cortine angolari, o ſpezzate rientranti rettilinee 184
Delle Facce, e Cortine a Denti, o a riſalti 186
Delle Facce, e Cortine curve ſalienti verſo la campagna 189
Delle Facce, e Cortine angolari, o ſpezzate ſalienti rettilinee . . . 192

CA-

CAPO QUARTO.

Della disposizione delle parti principali di una Fortezza, e della distinzione dei Sistemi . . Pag. 198
Dei Sistemi della prima Classe, che al Corpo della Piazza appartengono 203
Dei Sistemi della seconda Classe, che al Corpo della Piazza appartengono 207
Dei Sistemi della terza classe per lo Corpo di Piazza 221
Dei Sistemi della quarta Classe per lo Corpo di Piazza 232
Dei Sistemi, che alle Opere esteriori appartengono 249

PARTE TERZA.

Delle Mine 264
Denominazioni 266

CAPO PRIMO.

Principj fondamentali, e regole per contramminare una Fortezza . 271
Regole dedotte da' principj fisicomeccanici 272

Combi-

Combinazione delle precedenti regole colle massime, che alla Difesa appartengono . . . . Pag. 281

CAPO SECONDO.

Applicazione delle regole precedenti nel contramminare una Piazza . 286

Fare in un proffilo di Fortificazione i Fornelli sotto lo spalto, e sotto la strada coperta . . . 287

Fare in un proffilo di Fortificazione i Fornelli nel Riparo, al piano del Fosso, e sotto il Fosso . 290

Fare le Fogate sotto lo spalto in un piano di Fortificazione . . 293

Fare le Contrammine del primo ordine sotto lo spalto, e sotto la strada coperta 296

Fare le Contrammine al piano del Fosso nei Bastioni, e nelle Opere esteriori 305

Fare le Contrammine del secondo ordine sotto lo spalto, sotto la strada coperta, e sotto i Fossi . . . 312

Casi particolari, e avvertimenti . 319
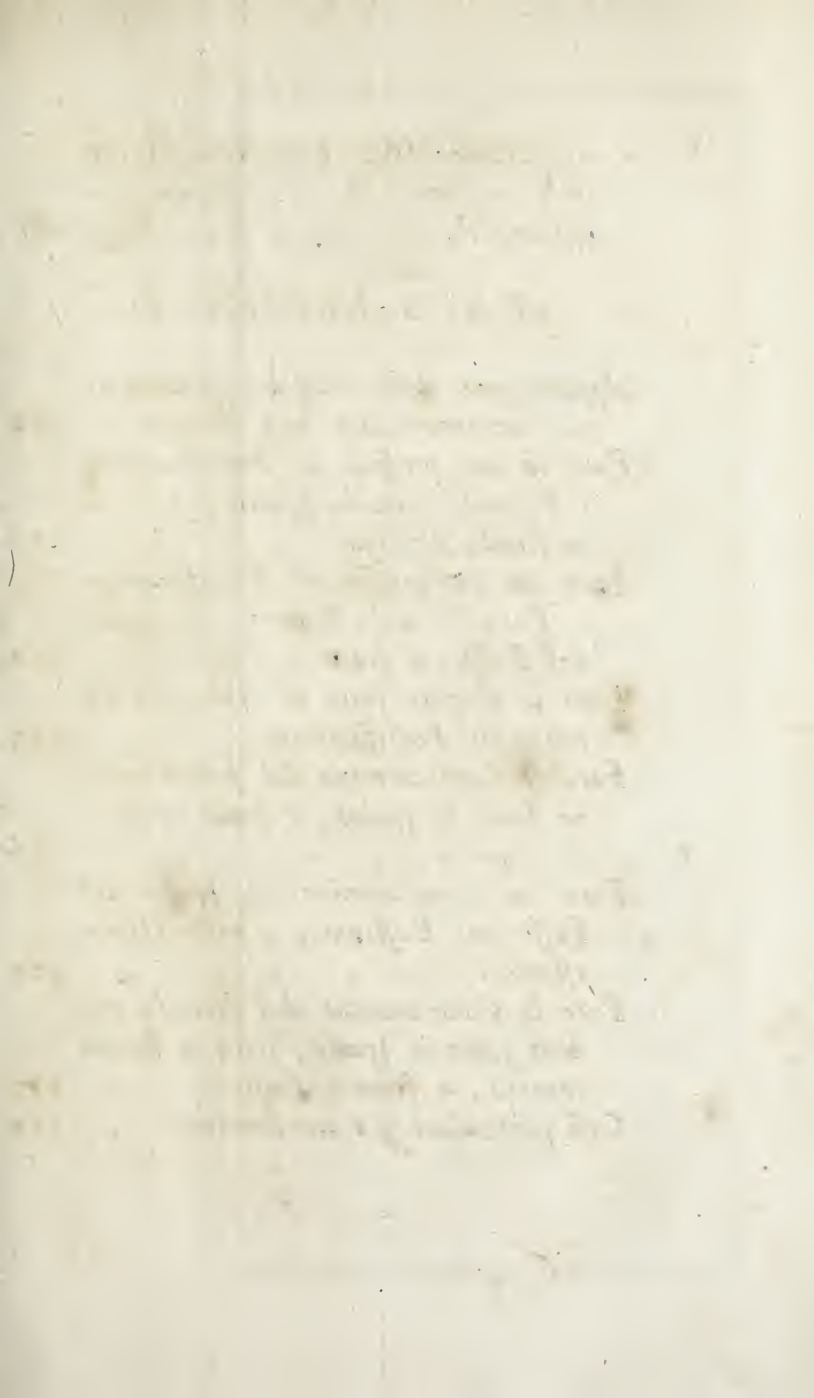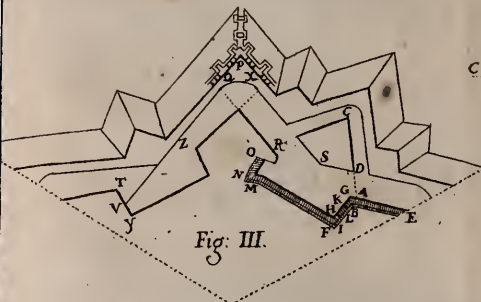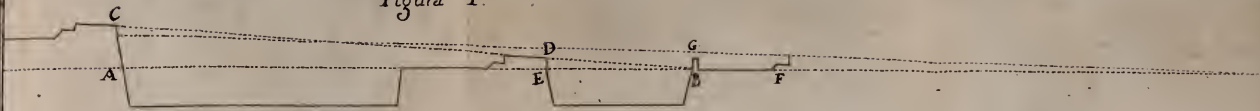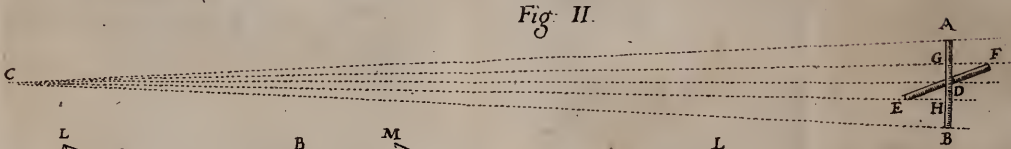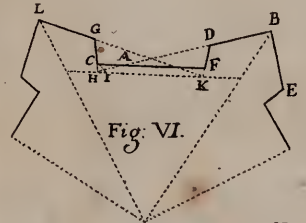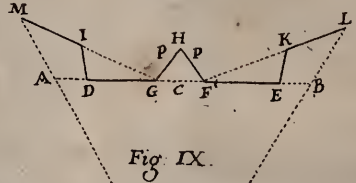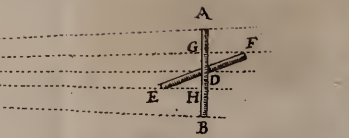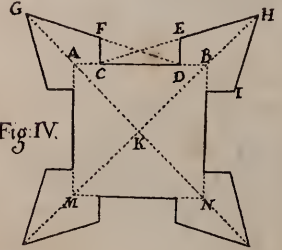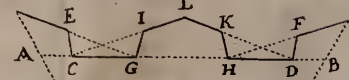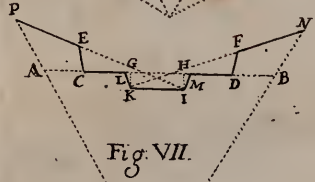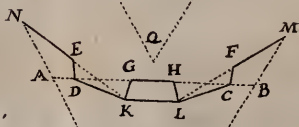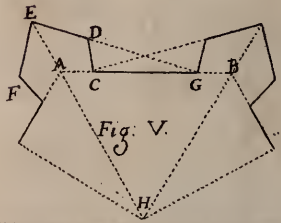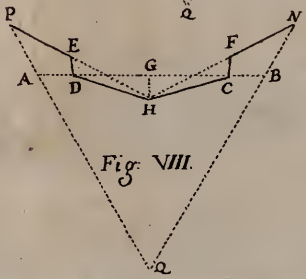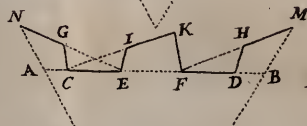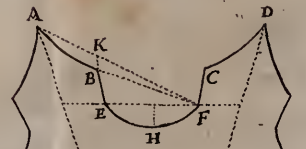
Figura I.
Fig: II.
Fig: III.
Fig:IV.
Fig: V.
Fig: VI.
Fig: VII.
Fig: VIII.
Fig: IX.
Fig: X.
Fig: XI.
Fig: XII.
Fig: XIII.
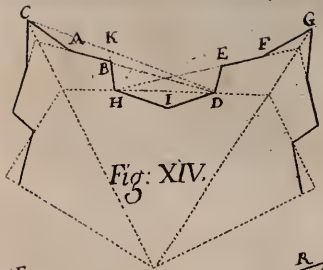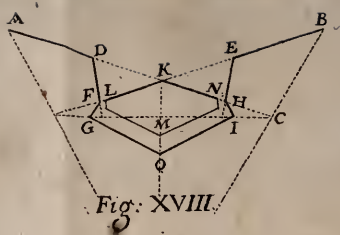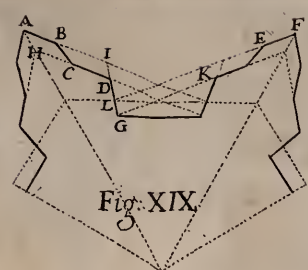
Fig: XIV.
Fig: XVIII.
Fig: XIX.
Fig: XXI.
Fig: XV.
Fig: XX.
Fig: XVI.
Fig: XXIII.
Fig: XXII.
Fig: XVII.
Fig: XXIV.
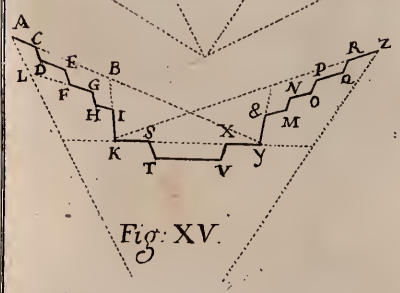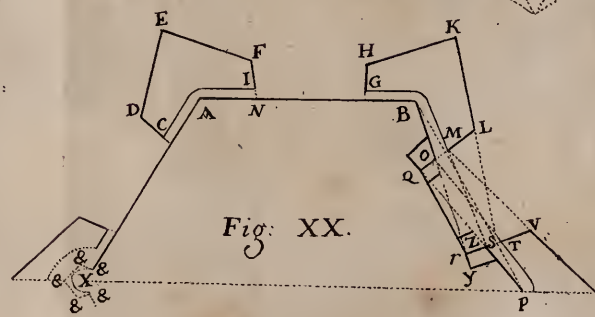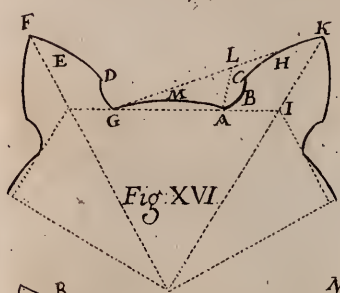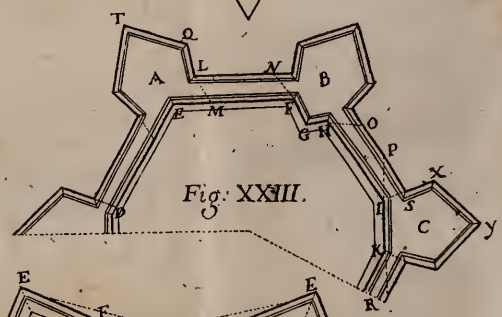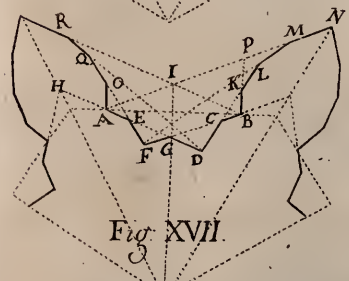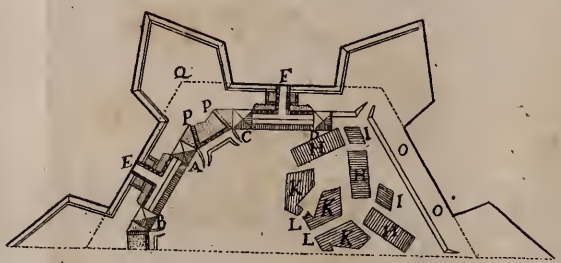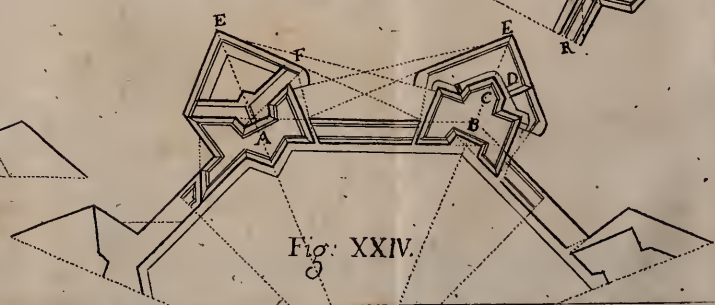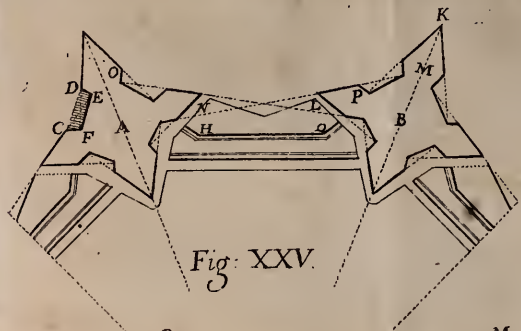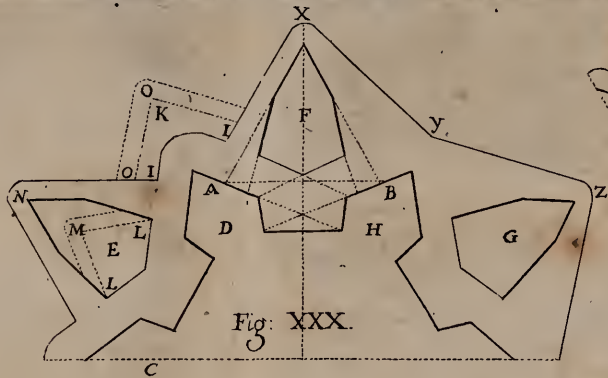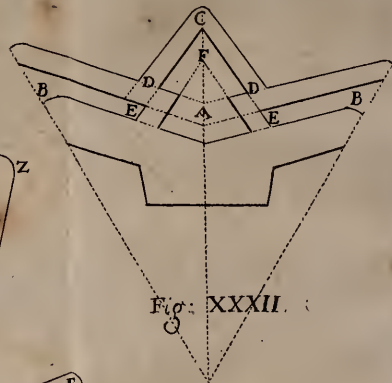
Fig: XXV.
Fig: XXX.
Fig: XXXII.
Fig: XXVI.
Fig: XXXI.
Fig: XXVII.
Fig: XXVIII.
Fig: XXIX.
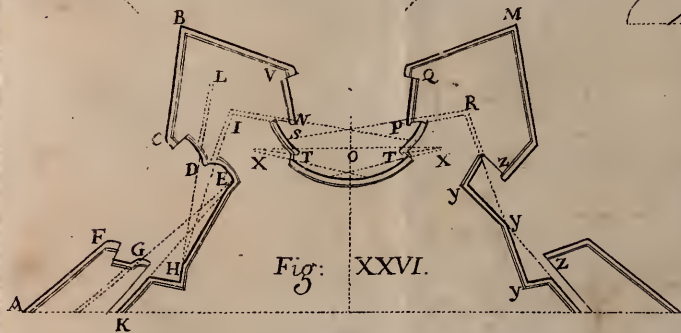
Fig: XXXIII.
F
E
D
D
G
O
H
M
A
B
K
K
I
R
T
P
P
P
N
A
N
M
D
H
R
I
E
F
Scala
di Trab: 170.
0 10 30 50 70 90 110 130 150 170
20 40 60 80 100 120 140 160
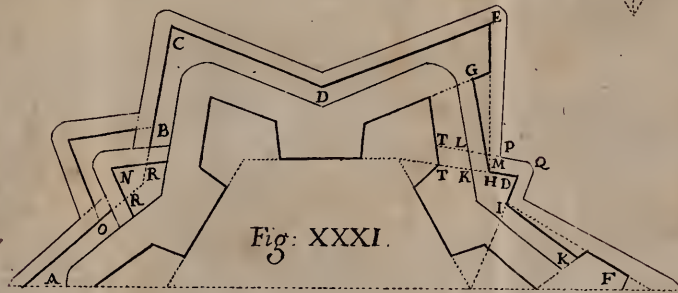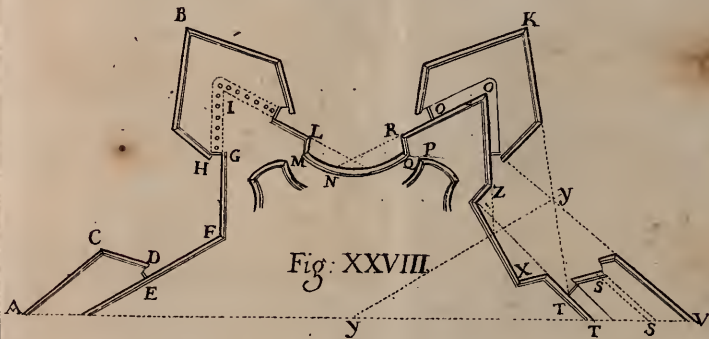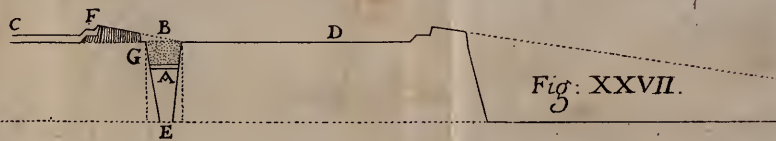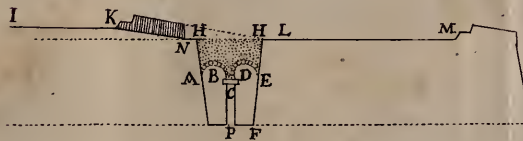
Fig: XXXIV.
Fig: XXXV.
Fig: XXXVI.
Fig: XXXVII.

Fig: XXXVIII.
Fig: XXXIX.

Fig: XL.